

Rancang Bangun Sistem Parkir Valet Otomatis Menggunakan Robot Line Follower



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana Komputer pada Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar

Oleh:

M. Alizar Katra
NIM. 60200113031

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
2017

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

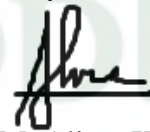
Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Alizar Katra
NIM : 60200113031
Tempat/Tgl. Lahir : Pare – Pare, 8 April 1995
Jurusan : Teknik Informatika
Fakultas/Program : Sains dan Teknologi
Judul : Rancang Bangun Sistem Parkir Valet Otomatis
Menggunakan Robot Line Follower

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya saya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ini merupakan duplikasi, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Makassar, 14 November 2017

Penyusun,



M. Alizar Katra

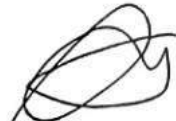
NIM : 60200113031

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing penulisan skripsi saudara **M. Alizar Katra Trisandi. S :**
60200113031, mahasiswa Jurusan Teknik Informatika pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, setelah dengan seksama meneliti dan mengoreksi skripsi yang bersangkutan dengan judul, **“Rancang Bangun Sistem Parkir Valet Otomatis Menggunakan Robot Line Follower”**, memandang bahwa skripsi tersebut telah memenuhi syarat-syarat ilmiah dan dapat disetujui untuk diajukan ke sidang Munaqasyah.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk proses selanjutnya.

Pembimbing I



Nur Afif, S.T., M.T.
NIP. 19811024 200912 1 003

Makassar, 28 November 2017

Pembimbing II



Faisal, S.T., M.T.
NIP. 19720721 21101 1 001

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Parkir Valet Otomatis Menggunakan Robot Line Follower" yang disusun oleh M. Alizar Katra Trisandi.S, NIM 60200113031, mahasiswa Jurusan Teknik Informatika pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah yang di selenggarakan pada Hari Selasa Tanggal 30 November 2017 M, bertepatan dengan 11 Rabiul Awal 1439 H, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika.

Makassar, 30 November 2017 M.

11 Rabiul Awal 1439 H.

DEWAN PENGUJI:

| | | |
|---------------|----------------------------------|---------|
| Ketua | : Dr. Muh. Thahir Maloko, M. HI. | (.....) |
| Sekretaris | : A. Muhammad Syafar, S.T., M.T. | (.....) |
| Munaqisy I | : Faisal Akib, S.Kom., M.Kom. | (.....) |
| Munaqisy III | : Dr. Abdullah, M.Ag. | (.....) |
| Pembimbing I | : Nur Afif, S.T., M.T. | (.....) |
| Pembimbing II | : Faisal, S.T., M.T. | (.....) |

Diketahui oleh:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar,



Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag.

NIP. 19691205 199303 1 001

KATA PENGANTAR



Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Tiada kata yang pantas penulis ucapkan selain puji syukur kehadiran Allah swt. atas berkat dan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam tak lupa penulis kirimkan kepada Baginda Rasulullah saw. yang telah membimbing kita semua. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat kesarjanaan di UIN Alauddin Makassar jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi.

Dalam pelaksanaan penelitian sampai pembuatan skripsi ini, penulis banyak sekali mengalami kesulitan dan hambatan. Tetapi berkat keteguhan dan kesabaran penulis akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan juga. Terima kasih yang tak terhingga pula kepada orang tua penulis, ayahanda Syarifuddin dan ibunda Isnawati yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dan dukungan baik moral maupun materiil yang merupakan kekuatan besar bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Bantuan dari berbagai pihak yang dengan senang hati meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan dukungan baik secara moril maupun materiil yang tak henti-hentinya kepada penulis juga menjadi semangat positif untuk menyelesaikan skripsi ini.

Melalui kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar Prof. Dr. H. Musafir Pababbari, M.Si.
2. Ketua Jurusan Teknik Informatika Bapak Faisal, S.T., M.T. dan Sekretaris Jurusan Bapak A. Muhammad Syafar, S.T.,M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Informatika.
3. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag.
4. Pembimbing I Nur Afif, S.T., M.T. dan Pembimbing II Faisal, S.T., M.T. yang telah membimbing dan membantu penulis untuk mengembangkan pemikiran dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.
5. Penguji I Faisal, S.Kom., M.Kom dan Penguji II Dr. Abdullah M.Ag. yang telah memberikan saran dan arahan kepada penulis untuk mengembangkan pemikiran dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.
6. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar yang telah banyak memberikan sumbangsih baik tenaga maupun pikiran.
7. Kakak dan adik saya Arfan, Aldi, dan Fifi yang selalu memberi dukungan dan motivasi untuk penyelesaian skripsi ini.
8. Sahabat-sahabat BINER dari Teknik Informatika angkatan 2013 yang telah menjadi saudara seperjuangan menjalani suka dan duka bersama dalam menempuh pendidikan di kampus.

9. Komunitas Robotika yang telah memberikan sumbangsih baik tenaga maupun pikiran.
10. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, namun telah banyak terlibat membantu penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.

Akhirnya harapan penulis semoga hasil penyusunan skripsi ini memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan demi kesejahteraan umat manusia. Harapan tersebut penulis haturkan kehadirat yang Maha Kuasa, agar limpahan rahmat dan karunia-Nya tetap diberikan, semoga senantiasa dalam lindungan-Nya.

Makassar, 14 November 2017

Penyusun,



M. Alizar Katra

NIM : 60200113031

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI | ii |
| PERSETUJUAN PEMBIMBING | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL | xii |
| ABSTRAK | xiii |
| BAB I : PENDAHULUAN..... | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 5 |
| C. Fokus Penelitian dan Deskripsi Fokus | 5 |
| D. Kajian Pustaka/ Penelitian Terdahulu | 6 |
| E. Tujuan dan Kegunaan Penelitian | 8 |
| BAB II : LANDASAN TEORETIS | 9 |
| A. Robot | 9 |
| B. Modul Mikrokontroler | 12 |
| C. Sensor | 27 |
| BAB III : METODOLOGI PENELITIAN | 33 |
| A. Jenis dan Lokasi Penelitian | 33 |
| B. Pendekatan Penelitian | 33 |
| C. Sumber Data | 33 |
| D. Metode Pengumpulan Data | 33 |
| E. Instrumen Penelitian..... | 34 |
| F. Teknik Pengolahan dan Analisis Data | 35 |
| G. Metode Perancangan Alat | 35 |
| H. Teknik Pengujian Sistem | 36 |

| | |
|--|-----------|
| BAB IV : PERANCANGAN SISTEM | 37 |
| A. Rancangan Diagram Blok Sistem Kontrol Robot | 37 |
| B. Rancangan Perangkat Keras | 40 |
| C. Simulasi Perancangan Robot | 43 |
| D. Simulasi Perancangan Modul Alat Sistem Informasi Parkir | 44 |
| E. Perancangan Perangkat Lunak | 45 |
| BAB V : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM | 48 |
| A. Implementasi | 48 |
| B. Pengujian Sistem | 53 |
| BAB VI : PENUTUP | 65 |
| A. Kesimpulan | 65 |
| B. Saran | 66 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar II.1 Contoh gambar robot beroda | 11 |
| Gambar II.2 Siagram Sederhana Mikrokontroler Atmega328 | 15 |
| Gambar II.3 Papan Arduino | 17 |
| Gambar II.4 (a) Flash Program Memori (b) Data Memory | 21 |
| Gambar II.5 Konfigurasi Pin Mikrokontroler Atmega32 | 22 |
| Gambar II.6 Bentuk Fisik Mikrokontroler Atmega32 | 22 |
| Gambar II.7 Simbol dan Bentuk Fisik untuk <i>Photodiode</i> | 29 |
| Gambar II.8 Rangkaian prinsip kerja sensor <i>Photodiode</i> | 30 |
| Gambar II.9 Aplikasi Sensor <i>Photodiode</i> | 31 |
| Gambar II.10 sensor inframerah..... | 32 |
| Gambar IV.1 Diagram Blok Sistem Kontrol Robot | 39 |
| Gambar IV.2 Diagram Balok Sistem Kontrol Deteksi lahan parkir | 40 |
| Gambar IV.3 Rangkaian modul Mikrokontroler dan button | 42 |
| Gambar IV.4 Rangkaian Sensor depan robot | 43 |
| Gambar IV.5 Rangkaian driver motor dan sensor penyeimbang | 44 |
| Gambar IV.6 Rangkaian Simulasi Robot keseluruhan | 45 |
| Gambar IV.7 Rangkaian Simulasi Modul Alat Sistem Informasi | 46 |

| | |
|---|----|
| GambarIV.7 <i>Flowchart</i> Robot parkir | 47 |
| Gambar V.1 Hasil Rancangan Robot Parkir | 48 |
| Gambar V.2 Rancangan Sistem Alat Sistem Informasi parkir | 51 |
| Gambar V.3 Langkah Pengujian Sistem | 52 |
| Gambar V.4 Sensor Photodioda | 53 |
| Gambar V.5 hasil pengujian sensor photodioda | 53 |
| Gambar V.6 Pengujian sensor Photodioda dan Alat Sistem Informasi | 54 |
| Gambar V.7 Pengujian <i>infrared sensor</i> | 55 |
| Gambar V.8 Arena Robot keseluruhan | 57 |
| Gambar V.9 Titik-titik lokasi area parkir pada arena | 58 |
| Gambar V.10 Kondisi sistem informasi pada saat tidak ada kendaraan | 59 |
| Gambar V.11 Kondisi pada saat ada kendaraan di lokasi parkir | 59 |
| Gambar V.12 Kondisi sistem informasi pada saat ada kendaraan | 60 |
| Gambar V.13 Proses robot memarkirkan kendaraan | 61 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel II.1 fungsi khusus port A | 23 |
| Tabel II.2 fungsi khusus port B | 24 |
| Tabel II.3 fungsi khusus port C | 25 |
| Tabel II.4 fungsi khusus port D | 26 |
| Tabel V.1 Pengujian <i>infrared sensor</i> | 56 |
| Tabel V.2 Hasil Pengujian sistem secara keseluruhan | 60 |



ABSTRAK

Nama : M. Alizar Katra
NIM : 60200113015
Jurusan : Teknik Informatika
Judul : Rancang Bangun Sistem Parkir Valet Otomatis Menggunakan Robot Line Follower
Pembimbing I : Nur Afif, S.T.,M.T
Pembimbing II : Faisal, S.T.,M.T

Masalah perparkiran adalah salah satu permasalahan kompleks yang banyak ditemui di kota-kota besar, dimana jumlah kendaraan tidak sesuai dengan lahan parkir yang disediakan termasuk di kantor maupun di tempat-tempat umum lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem parkir valet otomatis dengan bantuan robot line follower. Sistem parkir valet adalah suatu kegiatan untuk memarkirkan kendaraan yang dibantu oleh petugas, sehingga tidak perlu lagi pemilik kendaraan untuk mencari tempat parkir karena sudah dilakukan oleh petugas parkir. Dengan menggunakan robot parkir yang merupakan salah satu *mobile robot* yang dirancang untuk dapat memarkirkan kendaraan dengan cepat pada suatu arena yang telah ditentukan. Proses pendeteksian adanya kendaraan yang terparkir menggunakan *infrared sensor* dan dibuatkan alat sistem untuk menampilkan kondisi parkir. mikrokontroller Atmega32 sebagai kontrol gerak robot, Arduino Uno sebagai kontrol pengangkat kendaraan dan Arduino Mega 2560 sebagai alat sistem informasi robot.

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif yang dilakukan adalah metode penelitian eksperimental. Dengan melakukan eksperimen terhadap variabel-variabel kontrol (*input*) untuk menganalisis *output* yang dihasilkan. *Output* yang dihasilkan akan dibandingkan dengan *output* tanpa adanya pengontrolan variabel.

Hasil penelitian ini adalah sebuah robot parkir dengan 10 sensor photodiode sebagai pengikut garis yang digunakan untuk memarkirkan kendaraan pada lokasi-lokasi parkir yang masih kosong dan dibuatkan alat sistem informasi agar dapat mengetahui kondisi tempat parkir dengan pembacaan sensor inframerah yang dapat mengetahui adanya kendaraan yang parkir atau tidak sehingga dapat diketahui lokasi parkir yang masih kosong.

Kata kunci : Parkir Valet, Robot Parkir, Infrared Sensor, Arduino Uno, Arduino Mega 2560, Atmega32.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Teknologi adalah cara untuk mendapatkan sesuatu dengan kualitas lebih baik (lebih mudah, lebih murah, lebih cepat dan lebih menyenangkan). Salah satu teknologi yang berkembang pesat saat ini adalah teknologi di bidang robot. Robot Builder's Bonanza yang ditulis oleh Gordon McComb secara umum menuliskan bahwa robot adalah piranti mekanik yang mampu melakukan pekerjaan manusia atau berlaku seperti manusia.

Dunia robotika juga semakin berkembang pesat. Robot-robot tersebut mulai banyak digunakan oleh industri-industri berskala produksi besar untuk menggantikan peran manusia. Kelebihannya adalah hasil lebih presisi, mampu melakukan pekerjaan tanpa adanya rasa lelah. Teknologi robot juga sudah banyak diterapkan di berbagai bidang termasuk di bidang transportasi.

Bagi mereka yang memiliki kendaraan pasti pernah menggunakan sarana parkir. Parkir telah menjadi salah satu hal yang krusial dalam lalu lintas jalan, terutama daerah perkotaan, keberadaan tempat parkir sangat membantu masyarakat khususnya bagi mereka yang memiliki kendaraan. Hal inilah yang membuat lahan parkir dapat dijadikan suatu bisnis yang sangat menggiurkan, karena hampir setiap orang yang memiliki kendaraan pasti memerlukan tempat parkir ditambah lagi peningkatan jumlah kendaraan di daerah perkotaan dari tahun ke tahun selalu bertambah

Perparkiran menjadi persoalan rumit di perkotaan saat ini karena banyak tempat atau pusat kegiatan seperti sekolah, kantor, pasar swalayan, rumah makan, dan lain-lain belum banyak yang menyediakan lahan parkir sehingga banyak kendaraan yang melintas akan terhambat oleh kendaraan yang parkir di pinggir jalan. Usaha yang diperlukan untuk menangani masalah perparkiran tersebut yaitu diperlukannya pengadaan lahan parkir yang cukup memadai dan pembentukan model lahan parkir yang tepat pada lahan parkir yang tersedia.

Salah satu pekerjaan manusia yang dapat dilakukan oleh robot adalah kegiatan perparkiran. Jenis pekerjaan ini membutuhkan reaksi cepat agar tidak terjadi penumpukan kendaraan yang ingin memarkirkan kendaraannya.. Masalah tersebut dapat dikurangi apabila pekerjaan tersebut sudah di komputerisasikan dan menggunakan robot untuk memarkirkan kendaraan dalam waktu yang cepat.

Selama ini pengaturan parkir dilakukan secara konvensional yang membutuhkan banyak tenaga kerja atau karyawan yang dipekerjakan untuk membantu kelancaran pengaturan tempat parkir. Hal ini jelas tidak efisien karena membutuhkan banyak waktu untuk mendapatkan informasi tempat parkir.

Dahulu parkir dalam suatu gedung masih secara manual tanpa adanya operator komputer yang canggih, pengguna parkir harus susah-susah mencari tempat parkir yang kosong dengan mengelilingi area parkir sehingga kurang efisien dan membutuhkan waktu yang lama. Sebenarnya jika proses pelayanan tersebut dapat dengan menggunakan sistem yang lebih modern (otomatisasi sistem) akan sangat menguntungkan, baik itu bagi perusahaan yang bersangkutan maupun bagi pengguna parkir itu sendiri.

Membaca dan memahami ayat Allah mengenai parkiran yang dalam Al-quran spesifik dibahas tentang keteraturan, Allah berfirman dalam surah As-Shaff ayat 4.

إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ الَّذِينَ يُقَاتِلُونَ فِي سَبِيلِهِ صَفًّا كَأَنَّهُمْ بُنْيَانٌ مَرْصُومٌ

Terjemahnya :

Sesungguhnya Allah menyukai orang yang berperang di jalan-Nya dalam barisan yang teratur seakan-akan mereka seperti suatu bangunan yang tersusun kokoh (Departemen Agama R.I., Al-Qur'an dan Terjemahannya, 2007).

Dalam buku tafsir Jalalayn menafsirkan ayat di atas (Sesungguhnya Allah menyukai) artinya selalu menolong dan memuliakan (orang-orang yang berperang di jalannya dalam barisan yang teratur) lafal shaffan merupakan hal atau kata keterangan keadaan, yakni dalam keadaan berbaris rapi (seakan-akan mereka seperti bangunan yang tersusun kokoh) yakni sebagian di antara mereka menempel rapat dengan sebagian yang lain lagi kokoh.

Dari ayat diatas dijelaskan bahwa Suatu pekerjaan apabila dilakukan dengan teratur dan terarah, maka hasilnya juga akan baik, sehingga pekerjaan menjadi lebih optimal dan menjadi mudah.

Adapun ayat yang berhubungan dengan teknologi robot dimana memudahkan manusia mengerjakan urusannya pada surat Al-Kahf ayat 84 yaitu :

إِنَّا مَكْنَأُ لَهُ فِي الْأَرْضِ وَآتَيْنَاهُ مِنْ كُلِّ شَيْءٍ سَبَبًا

Terjemahnya:

“Sesungguhnya Kami telah memberi kekuasaan kepadanya di (muka) bumi, dan Kami telah memberikan kepadanya jalan (untuk mencapai) segala sesuatu,” (Departemen Agama R.I., Al-Qur'an dan Terjemahannya, 2007).

Dalam buku tafsir Jalalayn menafsirkan ayat di atas (Sesungguhnya Kami telah memberi kekuasaan kepadanya di muka bumi) dengan memudahkan perjalanan baginya di muka bumi ini (dan Kami telah memberikan kepadanya di dalam menghadapi segala sesuatu) yang ia perlukan (jalan untuk mencapainya) jalan yang dapat mengantarkannya kepada yang dikehendakinya.

Dalam ayat tersebut dijelaskan bahwa Allah SWT memberikan kepada kita kebebasan untuk memilih jalan mana yang akan kita gunakan untuk mencapai sebuah tujuan agar dapat memudahkan segala urusan manusia.

Dikaitkan dengan teknologi, pemanfaatan teknologi yang baik harusnya digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang ada disekitar masyarakat. Seperti halnya masalah perparkiran, dengan memanfaatkan teknologi diharapkan dapat memberikan solusi yang tepat untuk memecahkan masalah yang ada.

Perkembangan dunia robotika memiliki unsur yang sedikit berbeda dengan ilmu-ilmu dasar atau terapan lainnya. Ilmu dasar biasanya berkembang dari suatu asas atau hipotesa yang kemudian diteliti secara metodis, sedangkan ilmu robotika lebih sering dikembangkan melalui pendekatan praktis. Kemudian melalui pendekatan atau asumsi dari hasil pengamatan perilaku makhluk hidup atau peralatan yang bergerak lainnya dikembangkanlah penelitian secara teoritis.

B. Rumusan Masalah

Dengan mengacu pada latar belakang masalah di atas maka disusun rumusan masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini adalah “Bagaimana merancang dan membuat sistem parkir valet otomatis menggunakan robot line follower?”

C. Fokus Penelitian dan Deskripsi Fokus

Agar dalam pengerjaan tugas akhir ini lebih terarah, maka penelitian ini difokuskan pada pembahasan sebagai berikut :

1. Alat ini dibuat dua macam yaitu *prototype* robot dan sistem parkir.
2. Alat ini dapat mendeteksi lahan parkir kosong dan memarkirkan kendaraan dengan aman.
3. Alat ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno.
4. Target penggunaan alat ini untuk petugas parkir dan sebagai simulasi untuk rancangan sistem parkir valet menggunakan robot.

Untuk mempermudah pemahaman dan memberikan gambaran serta menyamakan persepsi antara penulis dan pembaca, maka dikemukakan penjelasan yang sesuai dengan deskripsi fokus dalam penelitian ini. Adapun deskripsi fokus dalam penelitian ini adalah :

1. Alat ini memiliki sistem perparkiran yang terkomputerisasi dengan menggunakan pengurutan dalam penempatan parkir kendaraan, dimana

petugas lahan parkir mempunyai kepastian dalam mendapatkan lahan parkir yang masih kosong.

2. *Prototype* robot ini dibuat untuk memarkirkan kendaraan dengan aman.
3. Alat ini menggunakan sistem *line follwer*, dimana robot *line follower* bergerak atau berjalan mengikuti garis sesuai dengan intensitas cahaya sensor *photodiode*.

D. Kajian Pustaka

Kajian pustaka ini digunakan sebagai pembandingan antara penelitian yang sudah dilakukan dan yang akan dilakukan peneliti. Penelitian tersebut diantaranya sebagai berikut:

Ayu (2013) dalam skripsinya yang berjudul “Sistem Perparkiran mobil Berbasis Mikrokontroller ATmega 8535” pada penelitian ini terdapat sebuah penampil informasi yang bertujuan untuk memberikan informasi pada pengguna parkir dalam melakukan pencarian tempat parkir yang kosong serta informasi tempat parkir penuh atau tidak. Kelebihan dari sistem parkir ini yaitu adanya pemberian alamat blok tempat parkir yang kosong sehingga memudahkan pengguna parkir untuk memarkirkan kendaraannya sehingga tidak membutuhkan waktu yang lama. Persamaan dari penelitian ini yaitu pada sistem parkirnya, yang membedakannya yaitu pada penelitian ini hanya memberikan sistem informasi sedangkan penelitian sekarang ini sistem parkir otomatis menggunakan robot untuk mengantarkan kendaraan ke parkir yang kosong.

Rahman (2008) dalam skripsinya yang berjudul “Otomatisasi Parkir Kendaraan Berbasis Mikrokontroller AT89S51” Pada penelitian ini, Rancangannya hanya untuk memberikan instruksi kepada pengemudi untuk menemukan lahan parkir yang kosong. Persamaan dari penelitian yaitu sama-sama mengangkat masalah parkir, yang jadi pembeda disini yaitu hanya memberikan instruksi sehingga dapat menyebabkan penumpukan kendaraan sehingga kurang efisien.

Hermayadi (2013) dalam skripsi yang berjudul “Prototype Sistem Parkir Otomatis Berbasis Mikrokontroller ATMega-16” pada penelitian ini harus melalui banyak tahap dan kurang efisien. Persamaan dari penelitian yaitu sistem parkir yang terkomputerisasi, tetapi yang membedakan yaitu menggunakan robot dimana penelitian sebelumnya hanya memberikan instruksi dan menentukan tempat parkir, sedangkan yang sedang dalam penelitian, sistem parkir otomatis ini menggunakan robot untuk mengantarkan kendaraan ke parkirannya.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini untuk merancang dan membangun sebuah *prototype* robot beserta sistem yang saling berhubungan, dimana sistem yang dibuat sebagai sistem parkir yang bisa membantu memudahkan dalam melayani pelanggan parkir. Sasaran dari penelitian ini ditujukan pada pengelola parkir pada tempat-tempat umum

F. Kegunaan Penelitian

Diharapkan dengan penelitian ini dapat diambil beberapa manfaat yang mencakup dua hal pokok berikut:

1. Teoritis

Secara teoritis, hasil dari penelitian ini dapat menjadi referensi bagi perkembangan teknologi informasi dan menambah kajian teknologi informasi.

2. Praktis

Hasil dari penelitian ini secara praktis diharapkan dapat memberi manfaat bagi para pengelola parkir.



BAB II

TINJAUAN TEORITIS

A. Robot

Robot berasal dari kata “*robota*” yang dalam bahasa Ceko (*Czech*) yang berarti budak, pekerja atau kuli. Robot merupakan suatu perangkat mekanik yang mampu menjalankan tugas-tugas fisik, baik di bawah kendali dan pengawasan manusia, ataupun yang dijalankan dengan serangkaian program yang telah didefinisikan terlebih dahulu atau kecerdasan buatan (*artificial intelligence*).

Adapun hadis yang berhubungan dengan teknologi robot dimana memudahkan orang-orang mengerjakan urusannya :

حَدَّثَنَا قُتَيْبَةُ بْنُ سَعِيدٍ حَدَّثَنَا لَيْثٌ عَنْ عُقَيْلٍ عَنْ الزُّهْرِيِّ عَنْ سَالِمٍ
عَنْ أَبِيهِ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ الْمُسْلِمُ أَخُو
الْمُسْلِمِ لَا يَظْلِمُهُ وَلَا يُسْلَمُهُ مَنْ كَانَ فِي حَاجَةِ أَخِيهِ كَانَ اللَّهُ فِي
حَاجَتِهِ وَمَنْ فَرَّجَ عَنْ مُسْلِمٍ كُرْبَةً فَرَّجَ اللَّهُ عَنْهُ بِهَا كُرْبَةً مِنْ
كُرْبِ يَوْمِ الْقِيَامَةِ وَمَنْ سَتَرَ مُسْلِمًا سَتَرَهُ اللَّهُ يَوْمَ الْقِيَامَةِ

Artinya :

Telah menceritakan kepada kami [Qutaibah bin Sa'id]; Telah menceritakan kepada kami [Laits] dari [Uqail] dari [Az Zuhri] dari [Salim] dari [Bapaknya] bahwa Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam bersabda: "Seorang muslim dengan muslim yang lain adalah bersaudara. Ia tidak boleh berbuat zhalim dan aniaya kepada saudaranya yang muslim. Barang siapa yang membantu kebutuhan saudaranya, maka Allah akan memenuhi kebutuhannya. Barang siapa membebaskan seorang muslim dari suatu kesulitan, maka Allah akan membebaskannya dari kesulitan pada hari kiamat. Dan barang siapa menutupi aib seorang muslim, maka Allah akan menutupi aibnya pada hari kiamat kelak. (HR.Muslim No. 4677).

Ada banyak definisi yang dikemukakan oleh para ahli mengenai robot.

Beberapa ahli robotika berupaya memberikan beberapa definisi, antara lain :

- a. Robot adalah sebuah manipulator yang dapat di program ulang untuk memindahkan *tool*, *material*, atau peralatan tertentu dengan berbagai program pergerakan untuk berbagai tugas dan juga mengendalikan serta mensinkronkan peralatan dengan pekerjaannya, oleh *Robot Institute of America*, (Gonzalez, 1987).
- b. Robot adalah sebuah sistem mekanik yang mempunyai fungsi gerak analog untuk fungsi gerak organisme hidup, atau kombinasi dari banyak fungsi gerak dengan fungsi intelligent, oleh *Official Japanese*. Industri robot dibangun dari tiga sistem dasar (Eugene, 1976), yaitu :

- 1) Struktur mekanis

Yaitu sambungan-sambungan mekanis (*link*) dan pasangan-pasangan (*joint*) yang memungkinkan untuk membuat berbagai variasi gerakan.

- 2) Sistem kendali

Sistem kendali dapat berupa kendali tetap (*fixed*) ataupun servo, yang dimaksud dengan sistem kendali tetap yaitu suatu kendali robot yang pengaturan gerakannya mengikuti lintasan (*path*), sedangkan kendali servo yaitu suatu kendali robot yang pengaturan gerakannya dilakukan secara *point to point* (PTP) atau titik pertitik.

3) Unit penggerak (aktuator)

Seperti hidrolik, pneumatik, elektrik ataupun kombinasi dari ketiganya, dengan atau tanpa sistem transmisi. Torsi (*force*) dan kecepatan yang tersedia pada suatu aktuator diperlukan untuk mengendalikan posisi dan kecepatan. Transmisi diperlukan untuk menggandakan torsi. Seperti diketahui menambah torsi dapat menurunkan kecepatan, dan meningkatkan inersia efektif pada sambungan. Untuk mengurangi berat suatu sistem robot maka aktuator tidak ditempatkan pada bagian yang digerakkan, tetapi pada sambungan yang sebelumnya.



Gambar II.1. Contoh gambar robot beroda.

(Sumber: www.google.com)

Ada beberapa jenis transmisi yang banyak dipakai, antara lain *belt*, *cable*, *chain* dan roda gigi. Jika sebelumnya robot hanya dioperasikan di laboratorium ataupun dimanfaatkan untuk kepentingan industri, di negara-negara maju perkembangan robot mengalami peningkatan yang tajam, saat ini robot telah

digunakan sebagai alat untuk membantu pekerjaan manusia. Seiring dengan berkembangnya teknologi, khususnya teknologi elektronik, peran robot menjadi semakin penting tidak saja di bidang sains, tapi juga di berbagai bidang lainnya, seperti di bidang kedokteran, pertanian, bahkan militer. Secara sadar atau tidak, saat ini robot telah masuk dalam kehidupan manusia sehari-hari dalam berbagai bentuk dan jenis. Ada jenis robot sederhana yang dirancang untuk melakukan kegiatan yang sederhana, mudah dan berulang-ulang, ataupun robot yang diciptakan khusus untuk melakukan sesuatu yang rumit, sehingga dapat berperilaku sangat kompleks dan secara otomatis dapat mengontrol dirinya sendiri sampai batas tertentu. Robot memiliki berbagai macam konstruksi. Diantaranya adalah:

1. *Robot Mobile* (bergerak)
2. Robot Manipulator (lengan)
3. Robot Humanoid
4. Flying Robot
5. Robot Berkaki
6. Robot jaringan
7. Robot Animalia

Dari berbagai literatur robot dapat didefinisikan sebagai sebuah alat mekanik yang dapat diprogram berdasarkan informasi dari lingkungan (melalui sensor) sehingga dapat melaksanakan beberapa tugas tertentu baik secara otomatis ataupun tidak sesuai program yang dimasukkan berdasarkan logika. (sumber : Giancarlo Genta 2012). Pada Laporan Akhir ini robot yang di bahas adalah mengenai *robot*

manipulator (lengan) dimana Robot Manipulator adalah bagian mekanik yang dapat difungsikan untuk memindah, mengangkat dan memanipulasi benda kerja.

B. Modul Mikrokontroler

1. Arduino

Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, yang dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware* (perangkat keras)-nya memiliki prosesor Atmel AVR dan *software* (perangkat lunak)-nya memiliki bahasa pemrograman sendiri. *Open source IDE* yang digunakan untuk membuat aplikasi mikrokontroler yang berbasis platform arduino. Mikrokontroler *single-board* yang bersifat *open source hardware* dikembangkan untuk arsitektur mikrokontroler AVR 8 bit dan ARM 32 bit.

Dari pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa Arduino adalah kit atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR. Mikrokontroler itu sendiri adalah *chip* atau IC (*integrated circuit*) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output seperti yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai otak yang mengendalikan input, proses, dan output sebuah rangkaian elektronik.

Mikrokontroler terdapat pada perangkat elektronik sekelilingnya, misalnya *Handphone*, MP3 *Player*, DVD, Televisi, AC, dan lain-lain. Mikrokontroler juga dapat mengendalikan robot, baik robot mainan maupun

industri. Karena komponen utama arduino adalah mikrokontroler, maka arduino dapat diprogram menggunakan komputer sesuai kebutuhan.

Arduino dikembangkan oleh sebuah tim yang beranggotakan orang-orang dari berbagai belahan dunia. Anggota inti dari tim ini adalah Massimo Banzi Milano, Italia, David Cuartielles Malmoe, Swedia, Tom Igoe, USA, Gianluca Martino Torino, Italia dan David A. Mellis, USA.

Kelebihan Arduino, antara lain:

- 1) Tidak perlu perangkat *chip programmer* karena di dalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani *upload* program dari komputer.
- 2) Sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki port serial/RS323 bisa menggunakannya.
- 3) Memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bisa ditancapkan pada *board* arduino. Contohnya *shield* GPS, *Ethernet*, dan lain-lain.

2. Soket USB

Soket USB adalah soket kabel USB yang disambungkan ke komputer atau laptop, yang berfungsi untuk mengirimkan program ke arduino dan juga sebagai *port* komunikasi serial.

Input / Output Digital dan Input Analog

Input/output digital atau digital pin adalah pin-pin untuk menghubungkan arduino dengan komponen atau rangkaian digital, contohnya, jika ingin membuat LED berkedip, LED tersebut bisa dipasang pada salah satu pin input atau output digital dan *ground* komponen lain yang menghasilkan output digital atau menerima input digital bisa disambungkan ke pin ini.

Input analog atau analog pin adalah pin-pin yang berfungsi untuk menerima sinyal dari komponen atau rangkaian analog, contohnya; potensiometer, sensor suhu, sensor cahaya, dan lain-lain.

3. Catu daya

Pin catu daya adalah pin yang memberikan tegangan untuk komponen atau rangkaian yang dihubungkan dengan arduino. Pada bagian catu daya ini pin Vinput dan Reset. Vinput digunakan untuk memberikan tegangan langsung kepada arduino tanpa melalui tegangan pada USB atau adaptor, sedangkan Reset adalah pin untuk memberikan sinyal reset melalui tombol atau rangkaian eksternal.

4. Baterai / Adaptor

Soket baterai atau adaptor digunakan untuk menyuplai arduino dengan tegangan dari baterai/adaptor 9V pada saat arduino sedang tidak disambungkan ke komputer. Jika arduino sedang disambungkan ke komputer dengan USB, Arduino mendapatkan suplai tegangan dari USB, Jika tidak perlu memasang baterai atau adaptor pada saat memprogram arduino.

Untuk memberikan gambaran mengenai apa saja yang terdapat di dalam sebuah mikrokontroler, gambar II.2 memperlihatkan contoh diagram blok sederhana dari mikrokontroler Atmega 328 (dipakai pada Arduino Uno).



Gambar II.2 Diagram Sederhana Mikrokontroler Atmega 328

(Sumber : <https://widuri.raharja.info/index.php/SII133468081>)

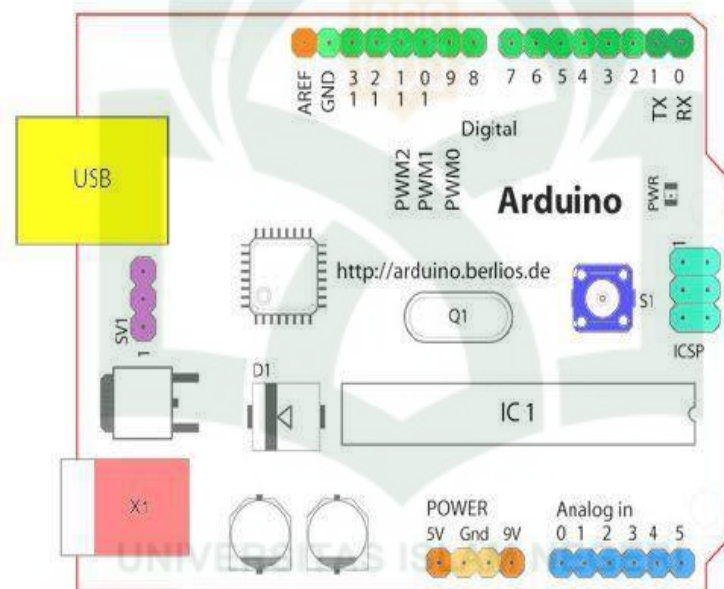
Blok-blok di atas dijelaskan sebagai berikut:

- a) *Universal Asynchronous Receiver/Transmitter (UART)* adalah antar muka yang digunakan untuk komunikasi serial seperti pada RS-232, RS-422 dan RS-485.
- b) 2KB RAM pada memory kerja bersifat *volatile* (hilang saat daya dimatikan), digunakan oleh variable-variabel di dalam program.
- c) 32KB RAM *flash memory* bersifat *non-volatile*, digunakan untuk menyimpan program yang dimuat dari komputer. Selain program, flash memory juga menyimpan *bootloader*. *Bootloader* adalah program inisiasi yang ukurannya kecil, dijalankan oleh CPU saat daya dihidupkan. Setelah *bootloader* selesai dijalankan, berikutnya program di dalam RAM akan dieksekusi.
- d) 1KB EEPROM bersifat *non-volatile*, digunakan untuk menyimpan data yang tidak boleh hilang saat daya dimatikan. Tidak digunakan pada papan Arduino.

- e) *Central Processing Unit (CPU)*, bagian dari mikrokontroler untuk menjalankan setiap instruksi dari program.
- f) Port input/output, pin-pin untuk menerima data (input) digital atau analog, dan mengeluarkan data (output) digital atau analog.

Bagian – Bagian Papan Arduino

Dengan mengambil contoh sebuah papan Arduino tipe USB, bagian-bagiannya dapat dijelaskan sebagai berikut.



Gambar II.3 Papan Arduino (Sumber : www.google.com)

- a) 14 pin input/output digital (0-13)

Berfungsi sebagai input atau output, dapat diatur oleh program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi sebagai pin analog output dimana tegangan output-nya dapat diatur. Nilai sebuah pin output analog dapat diprogram antara 0 – 255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

b) USB

Berfungsi untuk yaitu memuat program dari komputer ke dalam papan, komunikasi serial antara papan dan komputer dan memberi daya listrik kepada papan

c) Sambungan SV1

Sambungan atau *jumper* untuk memilih sumber daya papan, apakah dari sumber eksternal atau menggunakan USB. Sambungan ini tidak diperlukan lagi pada papan Arduino versi terakhir karena pemilihan sumber daya eksternal atau USB dilakukan secara otomatis.

d) Q1 = Kristal (*quartz crystal oscillator*)

Jika mikrokontroler dianggap sebagai sebuah otak, maka kristal adalah jantungnya karena komponen ini menghasilkan detak-detak yang dikirim kepada mikrokontroler agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detak-nya. Kristal ini dipilih yang berdetak 16 juta kali per detik (16MHz).

e) Tombol Reset S1

Untuk me-reset papan sehingga program akan mulai lagi dari awal. Perhatikan bahwa tombol reset ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan mikrokontroler.

f) In = *Circuit Serial Programming* (ICSP)

Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram mikrokontroler secara langsung, tanpa melalui bootloader. Umumnya pengguna Arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.

g) IC 1 = Mikrokontroler Atmega

Komponen utama dari papan Arduino, di dalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM.

h) X1 = Sumber Daya External

Jika hendak disuplai dengan sumber daya eksternal, papan Arduino dapat diberikan tegangan dc antara 9-12V.

i) 6 Pin Input analog (0-5)

Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog, seperti sensor suhu. Program dapat membaca nilai sebuah pin input antara

0 – 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V. (Sumber : Ladyada 2001).

5. ATmega 32

a. Pengertian ATmega 32

Mikrokontroler bisa diumpamakan sebagai bentuk minimum dari sebuah mikrokomputer. Ada perangkat keras dan ada perangkat lunak dan juga ada memori, CPU dan lain sebagainya yang terpadu dalam satu keeping IC. Demi kebutuhan masa kini, mikrokontroler menjadi salah satu pilihan sebagai alat kontrol yang fleksibel dan mudah dibawa ke mana-mana serta dapat deprogram ulang (*programmable*). Dalam perkembangannya mikrokontroler telah mengambil peran penting dalam dunia sistem elektronika , terutama dalam aplikasi elektronika konsumen (Eko P, Agfianto 2003 :3) Mikrokontroler AVR ATmega32 memiliki fitur yang cukup lengkap.

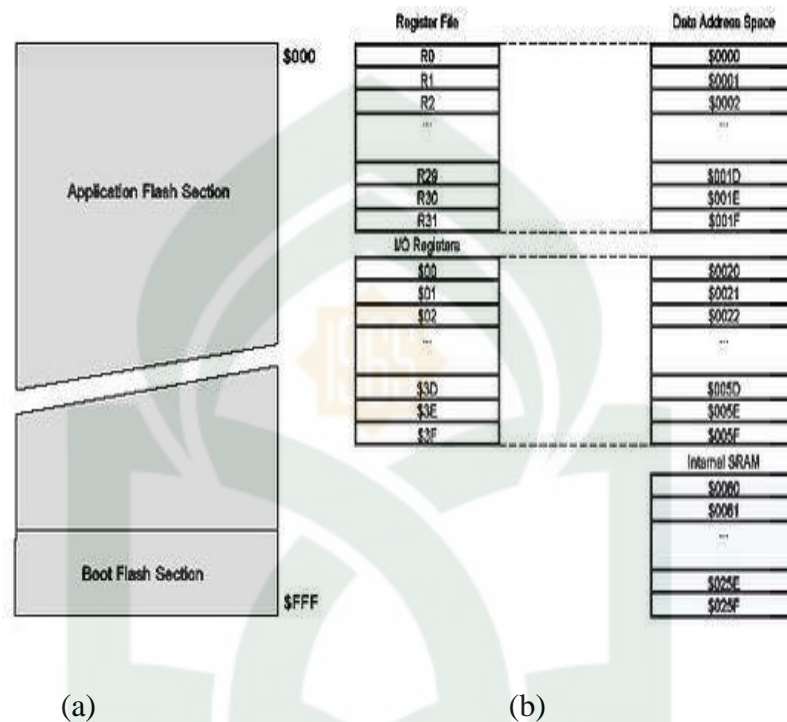
Mikrokontroler AVR ATmega32 telah dilengkapi dengan ADC *internal*, EEPROM *internal*, Timer/Counter, PMW, analog comparator, dll. Sehingga dengan fasilitas yang lengkap ini memungkinkan kita belajar mikrokontroler keluarga AVR dengan lebih mudah dan efisien, serta dapat mengembangkan kreativitas penggunaan mikrokontroler ATmega32 (Eko P, Agfianto 2010 : 3).

Fitur-fitur yang dimiliki oleh mikrokontroler ATmega32 adalah sebagai berikut :

1. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu port A, port B, port C, dan port D.
2. ADC internal sebanyak 8 saluran.
3. Tiga buah Counter/Timer dengan kemampuan perbandingan.
4. CPU yang terdiri atas 32 buah register.
5. SRAM sebesar 2kb.
6. Memori flash sebesar 32 kb dengan kemampuan Read While Write.
7. Sistem mikroprosesor 8 bit berbasis RISC dengan kecepatan maksimal 16 MHz.
8. EEPROM sebesar 1024 yang dapat deprogram saat operasi.
9. Antarmuka komparator analog.
10. Port USART untuk komunikasi serial.
11. Dan lainnya.

ATmega32 memiliki 32 *general purpose register*, dan *register* terhubung langsung dengan ALU (*Arithmetic Logic Unit*) sehingga dengan dua *register* dapat sekaligus diakses dalam satu instruksi yang dieksekusi tiap *clock*-nya. Sehingga

arsitektur seperti ini lebih efisien dalam eksekusi kode program dan dapat mencapai eksekusi sepuluh kali lebih cepat dibandingkan mikrokontroler CISC(*Complete Instruction Set Computer*) .

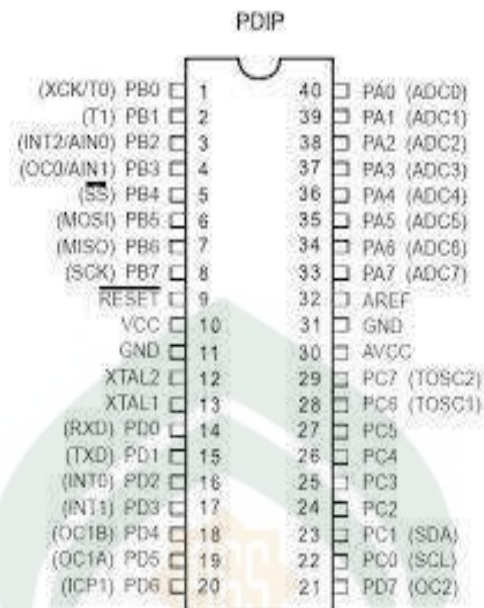


Gambar II.4 (a) Flash Program Memory, (b) Data Memory

(Sumber : www.google.com)

b. Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega32

ATmega32 mempunyai 32 pin kaki yang terdapat 4 *port*. *Port-port* tersebut adalah *port A*, *port B*, *port C*, dan *port D*. Dimana setiap pinnya memiliki fungsi yang berbeda-beda baik secara port ataupun sebagai fungsi lainnya. Gambar 2.4 menunjukkan letak pin yang terdapat di mikrokontroler ATmega32.



Gambar II.5 Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega32

(Sumber : Forum ATmega)



Gambar II.6 Bentuk Fisik Mikrokontroler ATmega32

(Sumber : Forum ATmega)

c. Deskripsi Pin Mikrokontroler ATmega32

Deskripsi dari masing-masing kaki pada ATmega32 adalah sebagai berikut:

1) VCC

Pin yang berfungsi sebagai masukan catu daya

2) GND (Ground)

Pin yang berfungsi sebagai ground.

3) Port A (PA7-PA0)

Port A berisi 8-bit port I/O yang bersifat *bi-directional* dan setiap pin memiliki internal *pull-up* resistor. Output buffer port A dapat mengalirkan arus sebesar 20 mA. Ketika port A digunakan sebagai input dan di *pull-up* secara langsung, maka port A akan mengeluarkan arus jika internal *pull-up* resistor diaktifkan. Pin-pin dari port A memiliki fungsi khusus yaitu dapat berfungsi sebagai channel ADC (*Analog to Digital Converter*) sebesar 10 bit. Fungsi-fungsi khusus pin-pin port A dapat ditabelkan seperti yang tertera pada table.

Tabel II.1 Fungsi khusus port A

| Port | Alternate Function |
|------|----------------------------|
| PA7 | ADC7 (ADC input channel 7) |
| PA6 | ADC6 (ADC input channel 6) |
| PA5 | ADC5 (ADC input channel 5) |
| PA4 | ADC4 (ADC input channel 4) |
| PA3 | ADC3 (ADC input channel 3) |

| | |
|-----|-----------------------------------|
| PA2 | <i>ADC2 (ADC input channel 2)</i> |
| PA1 | <i>ADC1 (ADC input channel 1)</i> |
| PA0 | <i>ADC0 (ADC input channel 0)</i> |

4) Port B (PB7-PB0)

Port B memiliki 8-bit port I/O yang bersifat *bi-directional* dan setiap pin mengandung internal pull-up resistor. Output buffer port B dapat mengalirkan arus sebesar 20 mA. Ketika port B digunakan sebagai input dan di pull-down secara external, port B akan mengalirkan arus jika internal pull-up resistor diaktifkan.

Pin-pin port B memiliki fungsi-fungsi khusus, diantaranya :

1. SCK port B, bit 7 : input pin clock untuk up/downloading memory.
2. MISO port B, bit 6 : pin output data untuk uploading memory.
3. Mosi port B, bit 5 : pin input data untuk downloading memory.

Tabel II.2 Fungsi khusus port B

| Port | Alternate Function |
|------|---|
| PB7 | <i>SCK (SPI Bus Serial Clock)</i> |
| PB6 | <i>MISO (SPI Bus Master Input/Slave Output)</i> |
| PB6 | <i>MOSI (SPI Bus Master Output/Slave Input)</i> |
| PB5 | <i>SS (SPI Slave Select Input)</i> |

| | |
|-----|---|
| PB3 | AIN1 (<i>Analog Comparator Negative Input</i>) OCO (<i>Timer/Counter0 Output Compare Match Output</i>) |
| PB2 | AIN0 (<i>Analog Comparator Positive Input</i>) INT2 (<i>External Interrupt 2 Input</i>) |
| PB1 | T1 (<i>Timer/Counter1 External Counter Input</i>) |
| PB0 | T0 (<i>Timer/Counter External Counter Input</i>) XCK (<i>USART External Clock Input/Output</i>) |

5) Port C (PD7 – PD0)

Port C adalah 8-bit port I/O yang berfungsi bi-directional dan setiap pin memiliki internal pull-up resistor. Output buffer port C dapat mengalirkan arus sebesar 20 mA. Ketika port C digunakan sebagai input dan pull-down secara langsung, maka port C akan mengeluarkan arus jika internal pull-up diaktifkan. Fungsi-fungsi khusus pin-pin port C dapat dilihat pada tabel.

Tabel II.3 Fungsi khusus port C

| Port | Alternate Function |
|------|---|
| PC7 | TOSC2 (<i>Timer Oscillator Pin 2</i>) |
| PC6 | TOSC1 (<i>Timer Oscillator Pin 1</i>) |
| PC6 | TD1 (<i>JTAG Test Data In</i>) |
| PC5 | TD0 (<i>JTAG Test Data Out</i>) |
| PC3 | TMS (<i>JTAG Test Mode Select</i>) |

| | |
|-----|---|
| PC2 | TCK (<i>JTAG Test Clock</i>) |
| PC1 | SDA (<i>Two-wire Serial Bus Data Input/Output Line</i>) |
| PC0 | SCL (<i>Two-wire Serial Bus Clock Line</i>) |

6) Port D (PD7-PD0)

Port D adalah 8-bit port I/O yang berfungsi bi-directional dan setiap pin memiliki internal pull-up resistor. Output buffer port D dapat mengalirkan arus sebesar 20 mA. Ketika port D digunakan sebagai input dan di pulldown secara langsung, maka port D akan mengeluarkan arus jika internal pull-up resistor diaktifkan. Fungsi-fungsi khusus pin-pin port D dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel II.4 Fungsi khusus port D

| Port | Alternate Function |
|------|--|
| PD7 | OC2 (<i>Timer / Counter2 Output Compare Match Output</i>) |
| PD6 | ICP1 (<i>Timer/Counter1 Input Capture Pin</i>) |
| PD6 | OCIB (<i>Timer/Counter1 Output Compare B Match Output</i>) |
| PD5 | TD0 (<i>JTAG Test Data Out</i>) |
| PD3 | INT1 (<i>External Interrupt 1 Input</i>) |
| PD2 | INT0 (<i>External Interrupt 0 Input</i>) |
| PD1 | TXD (<i>USART Output Pin</i>) |
| PD0 | RXD (<i>USART Input Pin</i>) |

7) RESET

Merupakan pin yang digunakan untuk me-reset mikrokontroler

8) XTAL dan XTAL2

Merupakan pin masukan clock eksternal

9) AVCC

Merupakan pin masukan tegangan untuk ADC

10) AREFF

Merupakan pin masukan tegangan referensi AD

(Sumber : Ladyada 2001).

C. Sensor

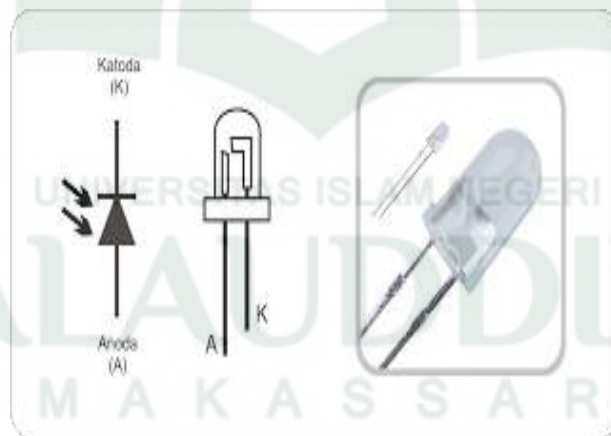
Sensor adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik. Contoh; Camera sebagai sensor penglihatan, telinga sebagai sensor pendengaran, kulit sebagai sensor peraba, LDR (*light dependent resistance*) sebagai sensor cahaya, dan lainnya. (William D.C, (1993)) Untuk sistem kontrol si pembuat harus memastikan parameter apa yang dibutuhkan untuk dimonitor sebagai contoh : posisi, temperatur, dan tekanan. Kemudian tentukan sensor dan rangkaian data interface untuk melakukan pekerjaan ini. Sebagai contoh : kita ingin mendeteksi suatu letak api berdasarkan prinsip pengukuran suhu radiasi inframerah. Kebanyakan sensor bekerja dengan mengubah beberapa parameter fisik seperti suhu temperatur ke dalam sinyal listrik. Ini sebabnya mengapa sensor juga dikenal sebagai transduser yaitu suatu peralatan yang mengubah energi dari suatu bentuk ke bentuk yang lain.

Adapun beberapa sensor yang digunakan pada penelitian ini, yaitu :

1. Sensor Photodioda

Photodioda adalah suatu jenis dioda yang resistansinya akan berubah-ubah apabila terkena sinar cahaya yang dikirim oleh transmitter “LED”. Resistansi dari *photodioda* dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang diterimanya, semakin banyak cahaya yang diterima maka semakin kecil resistansi dari *photodioda* dan begitupula sebaliknya jika semakin sedikit intensitas cahaya yang diterima oleh sensor *photodioda* maka semakin besar nilai resistansinya.

Sensor *photodioda* sama seperti sensor LDR, mengubah besaran cahaya yang diterima sensor menjadi perubahan *konduktansi* (kemampuan suatu benda menghantarkan arus listrik dari suatu bahan). Seperti yang terlihat pada gambar II.7 merupakan bentuk fisik dari sensor *photodioda*.



Gambar II.7 Simbol dan bentuk fisik untuk *photodioda*

(Sumber : www.google.com)

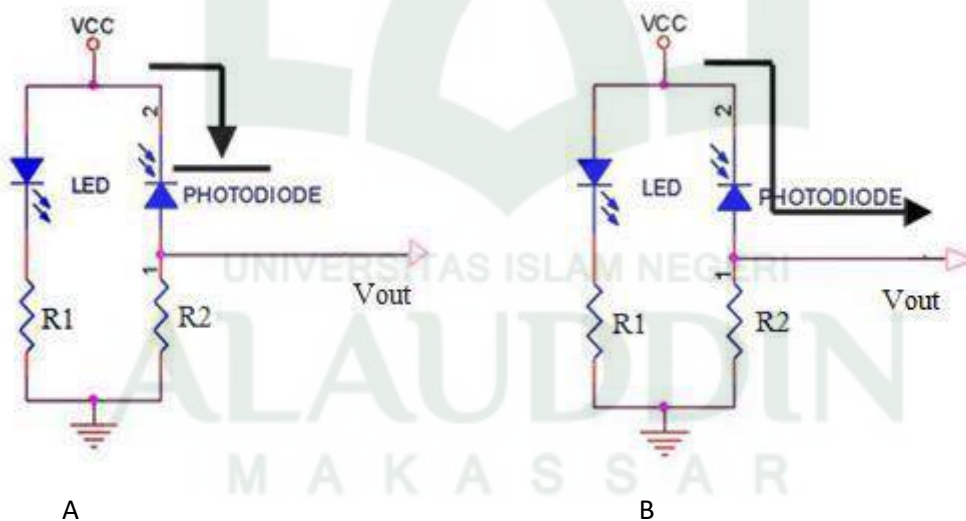
Photodioda terbuat dari bahan semikonduktor. *Photodioda* yang sering digunakan pada rangkaian-rangkaian elektronika adalah *photodioda* dengan

bahan *silicon* (Si) atau *gallium arsenide* (GaAs), dan lain-lain termasuk indium antimonide (InSb), indium arsenide (InAs), lead selenide (PbSe), dan timah sulfide (PBS). Bahan-bahan ini menyerap cahaya melalui karakteristik jangkauan panjang gelombang, misalnya: 250 nm - 1100 nm untuk *photodiode* dengan bahan *silicon*, dan 800 nm ke 2,0 μm untuk *photodiode* dengan bahan Gas.

Adapun spesifikasi dari *photodiode* yaitu seperti dibawah ini :

- a) Ada 2 pin kaki dari *photodiode* yaitu pin kaki anoda dan pin kaki katoda.
- b) *Photodiode* bekerja pada saat *reverse bias*.
- c) *Reverse voltage photodiode* maksimalnya 32 volt.

1. Prinsip Kerja Sensor *Photodiode*



Gambar II.8 Rangkaian prinsip kerja sensor *photodiode*

(Sumber : www.google.com)

Seperti yang terlihat pada gambar II.8A merupakan rangkaian dasar dari sensor *photodiode*, pada kondisi awal LED sebagai *transmitter* cahaya akan menyinari *photodiode* sebagai *receiver* sehingga nilai resistansi pada sensor

photodiode akan minimum dengan kata lain nilai V_{out} akan mendekati logika 0 (low). Sedangkan pada kondisi kedua pada gambar II.8B cahaya pada led terhalang oleh permukaan hitam sehingga *photodiode* tidak dapat menerima cahaya dari led maka nilai resistansi R_1 maksimum, sehingga nilai V_{out} akan mendekati V_{cc} yang berlogika 1 (high). Adapun rumus perhitungan untuk menghitung nilai dari V_{out} *photodiode* ataupun untuk menghitung nilai resistansi dari *photodiode* tersebut yaitu :

$$V_{out} = \frac{R_{photodiode}}{R_{photodiode} + R_2} \times V_{in}$$

Keterangan :

V_{in} = tegangan masukan pada rangkaian sensor *photodiode*

V_{out} = tegangan keluaran pada rangkaian sensor *photodiode*

$R_{photodiode}$ = resistansi dari *photodiode*

R_2 = resistansi resistor pada rangkaian sensor *photodiode*

Adapun aplikasi dari rangkaian sensor *photodiode* yang telah dijelaskan sebelumnya dapat terlihat pada gambar II.9A dan II.9B.



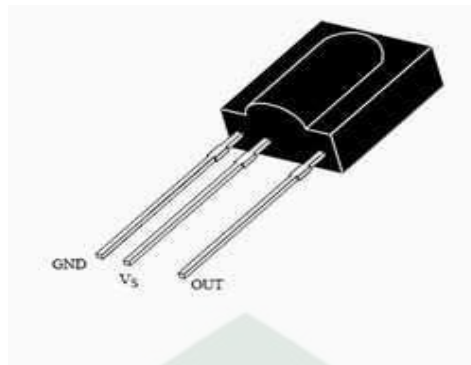
Gambar II.9 Aplikasi sensor *photodiode*

(Sumber : www.google.com)

Gambar II.9A dan II.9B merupakan desain *photodiode* untuk memberikan output pada *photodiode* agar berlogika *low* atau berlogika *high* yang disebabkan oleh warna permukaan yang fungsinya sebagai pemantul cahaya dari LED sebagai *transmitter*. Pada gambar II.9A *photodiode* dipasang secara berdampingan antara *photodiode* (*receiver*) dan LED (*transmitter*). Didepan *photodiode* dan led diletakkan kertas putih sehingga cahaya yang dipancarkan dari led akan dipantulkan oleh kertas dan cahaya akan diterima oleh *photodiode* sehingga output dari *photodiode* berlogika 0 (*low*). Dan pada gambar II.9B, *photodiode* dan LED diletakkan secara berdampingan dan didepannya diletakkan kertas berwarna hitam sehingga cahaya yang dipancarkan oleh led akan diserap oleh kertas berwarna hitam sehingga *photodiode* tidak dapat menerima cahaya. Dan itu menyebabkan output dari *photodiode* berlogika 1 (*high*).

2. Sensor Inframerah

Infra red (IR) detektor atau sensor infra merah adalah komponen elektronika yang dapat mengidentifikasi cahaya infra merah (infra red, IR). Sensor infra merah atau detektor infra merah saat ini ada yang dibuat khusus dalam satu modul dan dinamakan sebagai IR Detector Photomodules. IR Detector Photomodules merupakan sebuah chip detektor inframerah digital yang di dalamnya terdapat fotodiode dan penguat (*amplifier*).
Bentuk dan Konfigurasi Pin IR Detector Photomodules TSOP



Gambar II.10 Infra Red (IR) sensor

(Sumber : www.google.com)

Konfigurasi pin infra red (IR) receiver atau penerima infra merah tipe TSOP adalah output (Out), V_s (VCC +5 volt DC), dan Ground (GND). Sensor penerima inframerah TSOP (TEMIC Semiconductors Optoelectronics Photomodules) memiliki fitur-fitur utama yaitu fotodiode dan penguat dalam satu chip, keluaran aktif rendah, konsumsi daya rendah, dan mendukung logika TTL dan CMOS. Detektor infra merah atau sensor inframerah jenis TSOP (TEMIC Semiconductors Optoelectronics Photomodules) adalah penerima inframerah yang telah dilengkapi filter frekuensi 30-56 kHz, sehingga penerima langsung mengubah frekuensi tersebut menjadi logika 0 dan 1. Jika detektor inframerah (TSOP) menerima frekuensi carrier tersebut, maka pin keluarannya akan berlogika 0. Sebaliknya, jika tidak menerima frekuensi carrier tersebut, maka keluaran detektor inframerah (TSOP) akan berlogika 1.

(Sumber : <https://elektronika-dasar.web.id/komponen/sensor-transducer/infra-red-ir-detektor-sensor-infra-merah>)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. *Jenis dan Lokasi Penelitian*

Dalam melakukan penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk memahami fenomena-fenomena sosial. Metode penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan data dan informasi adalah metode studi pustaka, yaitu pengumpulan data dan informasi dengan cara membaca buku-buku referensi, e-book dan website.

Adapun lokasi penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikroprosesor dan Elektronika Teknik Informatika UIN Alauddin Makassar.

B. *Pendekatan Penelitian*

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian saintifik yaitu pendekatan berdasarkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

C. *Sumber Data*

Sumber data pada penelitian ini adalah dengan cara memperoleh dari buku artikel, e-book, website dan masalah-masalah yang terjadi pada masyarakat.

D. *Metode Pengumpulan Data*

Metode pengumpulan data yang penulis lakukan adalah dengan cara studi pustaka. Yaitu melakukan pengumpulan data dengan mempelajari referensi buku-buku, artikel dan internet yang berhubungan dengan robot dan beberapa contoh alat sistem deteksi lahan parkir.

E. Instrumen Penelitian

Adapun instrument penelitian yang digunakan dalam penelitian yaitu :

1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk mengembangkan dan mengumpulkan data pada aplikasi ini adalah sebagai berikut :

- 1) Laptop LENOVO G305S, Amd A8 Ram 4GB.
- 2) Arduino Uno.
- 3) ATmega 32.
- 4) Sensor *Photodiode*.
- 5) Motor Servo.
- 6) Sensor inframerah.
- 7) 2 buah motor DC (sebagai penggerak).
- 8) Batterey Li-Ioon 3S 1500 mAh.
- 9) Driver Modfet.

2. Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam aplikasi ini adalah sebagai berikut :

- 1) Arduino (*Software programing Module Arduino*).
- 2) Code Vision AVR (*Software programing ATmega32*).
- 3) Khazama (*Software compile program Code Vision AVR*).
- 4) Proteus (Software simulasi sekaligus perancangan *prototype*).
- 5) DipTrace (Software desain papan PCB).

F. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Pengolahan data diartikan sebagai proses mengartikan data-data lapangan yang sesuai dengan tujuan, rancangan, dan sifat penelitian. Metode pengolahan data dalam penelitian ini yaitu:

- a) Reduksi Data adalah mengurangi atau memilah-milah data yang sesuai dengan topik dimana data tersebut dihasilkan dari penelitian.
- b) Koding data adalah penyesuaian data diperoleh dalam melakukan penelitian kepustakaan maupun penelitian lapangan dengan pokok pada permasalahan dengan cara memberi kode-kode tertentu pada setiap data tersebut.

2. Analisis Data

Teknik analisis data bertujuan menguraikan dan memecahkan masalah yang berdasarkan data yang diperoleh. Analisis yang digunakan adalah analisis data kualitatif. Analisis data kualitatif adalah upaya yang dilakukan dengan jalan mengumpulkan, memilah-milah, mengklasifikasikan, dan mencatat yang dihasilkan catatan lapangan serta memberikan kode agar sumber datanya tetap dapat ditelusuri.

G. Metode Perancangan Alat

Pada penelitian ini, metode perencanaan aplikasi yang digunakan adalah *Waterfall*. Model *Waterfall* adalah model klasik yang bersifat sistematis, berurutan dalam membangun *sistem*, dimana proses pengerjaannya bertahap dan harus menunggu tahap sebelumnya selesai kemudian mengerjakan tahap selanjutnya, mulai dari analisa, design, coding, testing, penerapan dan pemeliharaan.

H. Teknik Pengujian Sistem

Untuk memastikan bahwa sistem ini berjalan sesuai yang direncanakan maka perlu dilakukan pengujian alat, meliputi perangkat keras (hardware) baik per blok maupun keseluruhan sistem.

1) Pengujian Tiap Blok

Pengujian per blok dilakukan dengan tujuan untuk menyesuaikan nilai masukan dan nilai keluaran tiap-tiap blok sesuai dengan perancangan yang dilakukan sebelumnya.

2) Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui unjuk kerja alat setelah perangkat keras dan perangkat lunak diintegrasikan bersama.

BAB IV

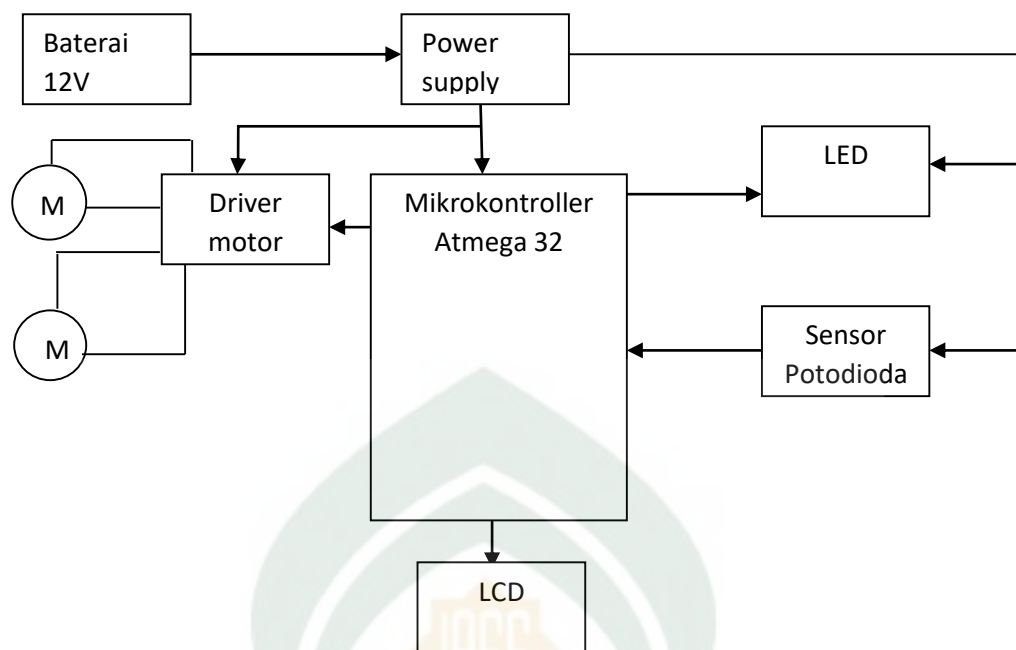
PERANCANGAN SISTEM

A. Rancangan Diagram Blok Sistem Kontrol Robot

Penelitian ini menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 32 sebagai chip utama. Masukan dari robot yang dibangun berasal dari masukan intensitas cahaya sensor *photodiode* sebagai masukan utama yang digunakan robot bernavigasi melewati jalur garis hitam dan sistem sebagai pendeteksi lahan parkir kosong menggunakan sensor inframerah yang kemudian memberikan tanda untuk menggerakkan robot pada area parkir dan memarkirkan. Adapun keluaran dari sistem ini berupa motor DC yang digunakan untuk menggerakkan roda sebagai alat gerak, *LCD* sebagai penampil teks, menampilkan menu dan *LCD* dapat mengisi perintah pada EPROM dengan menggunakan tombol untuk memilih menu yang disediakan.

Sistem kontrol robot cerdas menggunakan sumber daya berupa baterai dengan tegangan 12 Volt yang merupakan sumber daya utama yang digunakan di keseluruhan sistem robot. Sumber daya kemudian diteruskan ke rangkaian *power supply* dan selanjutnya disebarkan ke keseluruhan sistem rangkaian baik itu masukan maupun keluaran.

Adapun rancangan blok diagram sistem kontrol robot yang akan dibuat adalah sebagai berikut seperti pada gambar IV.1.



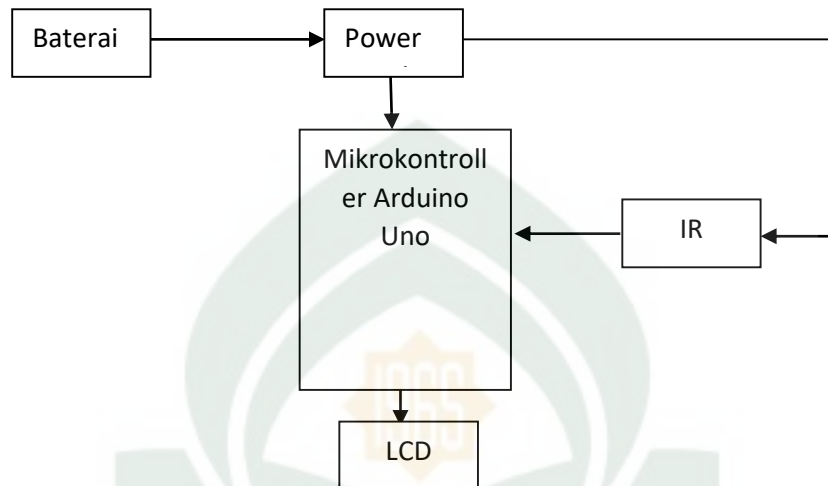
Gambar IV.1 Diagram Blok Sistem Kontrol Robot

Keterangan Diagram :

Dari gambar diatas, diketahui bahwa secara keseluruhan sistem kontrol robot terdiri dari beberapa masukan dan keluaran. Adapun sumber daya utama yang digunakan adalah baterai dengan tegangan 12 V dengan rangkaian *power supply* sebagai sumber daya seluruh sistem yang ada. Mikrokontroller yang digunakan adalah mikrokontroller Atmega 32 sebagai mikro utama. Mikrokontroller ini yang akan mengolah data masukan dan memberikan keluaran kepada aktuator.

Adapun masukan dalam sistem ini berupa data dari *sensor photodioda* sebagai data pembacaan garis. Kemudian dikirim ke mikrokontroller untuk diolah dan selanjutnya memberikan keluaran ke yaitu memberi alamat lahan parkir yang kosong dan mengarahkannya. Adapun penampil data digunakan *LCD* untuk memudahkan analisa pada keseluruhan sistem robot.

Adapun rancangan blok diagram sistem kontrol deteksi dini yang akan dibuat adalah sebagai berikut seperti pada gambar IV.2.



Gambar IV.2 Diagram Blok Sistem Kontrol Deteksi lahan parkir

Keterangan Diagram :

Dari gambar diatas, diketahui bahwa secara keseluruhan sistem kontrol deteksi dini terdiri dari beberapa masukan dan keluaran. Adapun sumber daya utama yang digunakan adalah baterai dengan tegangan 12 V dengan rangkaian power sebagai sumber daya seluruh sistem yang ada. Mikrokontroller yang digunakan adalah mikrokontroller Arduino Uno sebagai mikro utama. Mikrokontroller ini yang akan mengolah data masukan dan memberikan keluaran kepada aktuator.

Adapun IR sensor sebagai pendeteksi lahan parkir kosong dan LCD yang akan menampilkan letak lahan parkir tersebut.

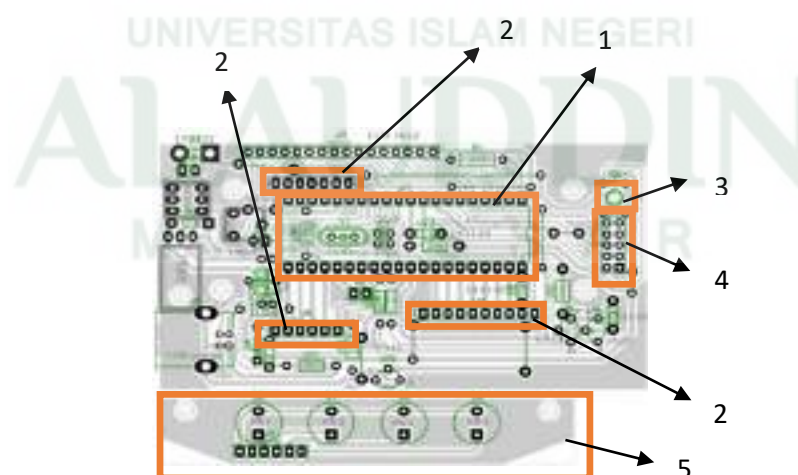
B. Rancangan Perangkat Keras

Robot dirancang dengan menggunakan *achrylic* yang memiliki dimensi yang tidak terlalu besar dan ringan. Pemilihan bahan ini didasarkan pada struktur yang kuat dan ringan sehingga tidak memberatkan bodi robot untuk melakukan pergerakan. Adapun komponen-komponen seperti komponen mekanik, elektronika dan power ditempatkan pada rangka dengan penempatan yang sesuai. Basis robot utama memiliki panjang 25 cm dengan lebar 14 cm dan disusun keatas dengan penempatan sensor-sensor yang sejajar satu sama lain dengan tujuan kemudahan dalam pembacaan inputan jarak.

Sedangkan penempatan *sensor photodiode* ditempatkan dibawah robot agar robot mudah membawa mobil dan menempatkannya ke lahan parkir yang kosong.

Rangkaian dari perancangan robot parkir yang telah dirancang menggunakan aplikasi *Dipfree* dapat dilihat dari gambar berikut.

1. Rangkaian Mikrokontroler dan button



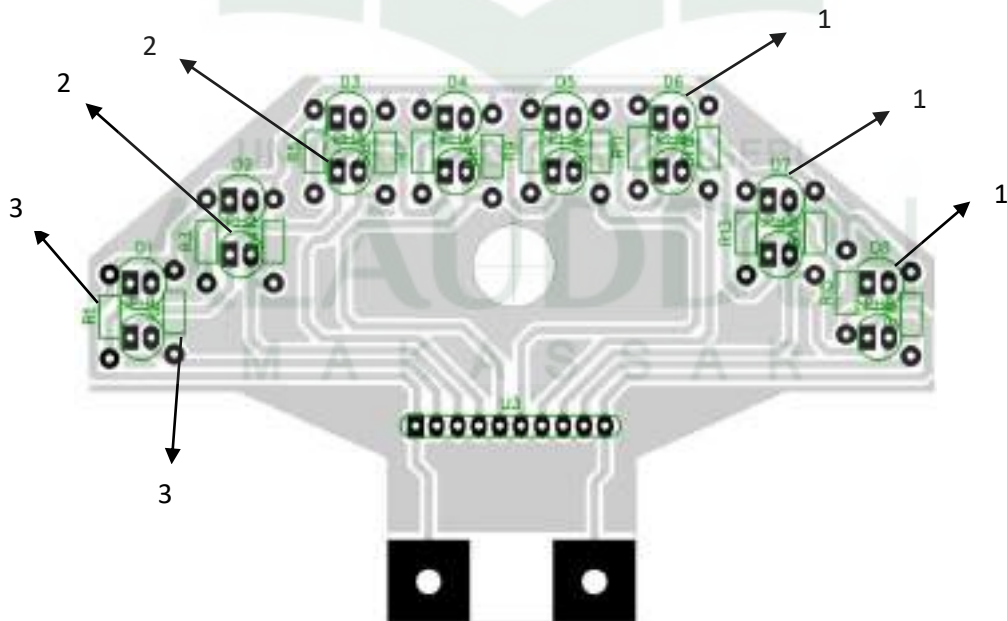
Gambar IV.3 Rangkaian modul Mikrokontroler dan Button

Keterangan :

1. Chip ATmega 32
2. Port
3. Tombol reset
4. Sambungan kabel ISP
5. Button setting menu

Dari keterangan diatas dijelaskan bahwa pada rangkaian mikrokontroler dan button terdapat sebuah Chip ATmega 32 yang berfungsi sebagai pengendali dari seluruh rangkaian sistem, port yang berfungsi sebagai input maupun output dan mempunyai fungsi khusus, tombol reset yang berfungsi sebagai mengembalikan sistem ke awal, sambungan kabel ISP berfungsi sebagai tempat penyaluran atau mengupload program yang diinginkan ke dalam sistem mikrokontroler, dan button setting menu berfungsi sebagai tombol pengatur sistem pada rangkaian mikrokontroler.

2. Rangkaian Sensor Photodioda



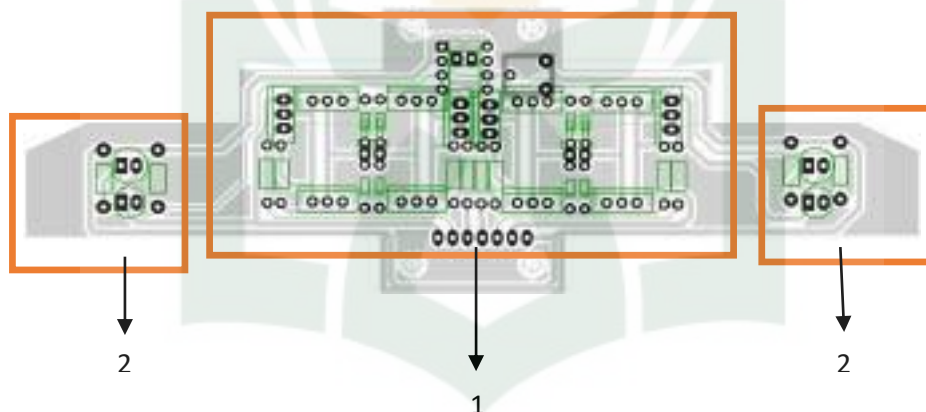
Gambar IV.4 Rangkaian Sensor depan robot

Keterangan :

1. Kode D adalah LED
2. Kode PH adalah Photodiode
3. Kode R adalah Resistor

Dari keterangan diatas dijelaskan bahwa pada rangkaian sensor depan robot terdapat LED yang berfungsi sebagai *transmitter* berupa pantulan cahaya yang akan diterima oleh Photodiode (*receiver*) dan resistor yang berfungsi sebagai menghambat atau penahan arus listrik yang mengalir ke rangkaian LED dan Photodiode.

3. Sensor penyeimbang dan driver motor



Gambar IV.5 Rangkaian driver motor dan sensor penyeimbang

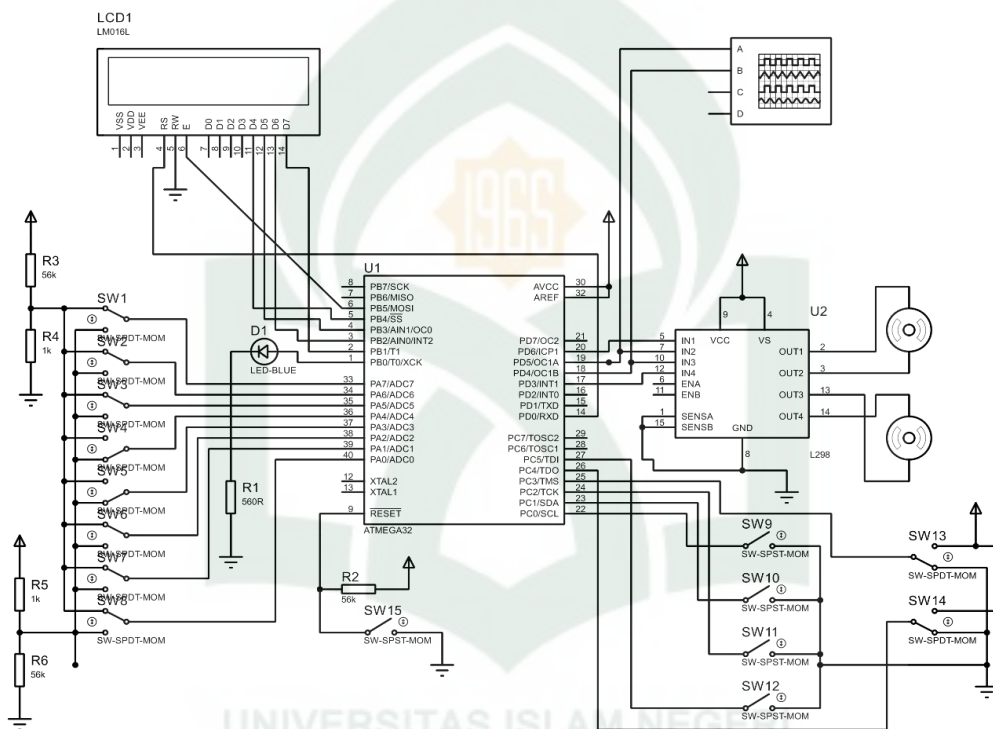
Keterangan :

1. Rangkaian driver Motor
2. Sensor penyeimbang

Dari keterangan diatas dijelaskan bahwa terdapat rangkaian driver motor yang berfungsi untuk mengkonversikan tegangan searah ke suatu tegangan bolak balik, dan terdapat sensor penyeimbang agar robot tetap berada di posisi yang lurus.

C. Simulasi Perancangan Robot

Penjelasan keseluruhan robot dari hasil rancangan rangkaian akan dijelaskan secara keseluruhan pada bagian ini dan dapat dilihat port yang digunakan robot secara keseluruhan. Berikut gambar hasil simulasi yang dibuat menggunakan aplikasi Proteus.



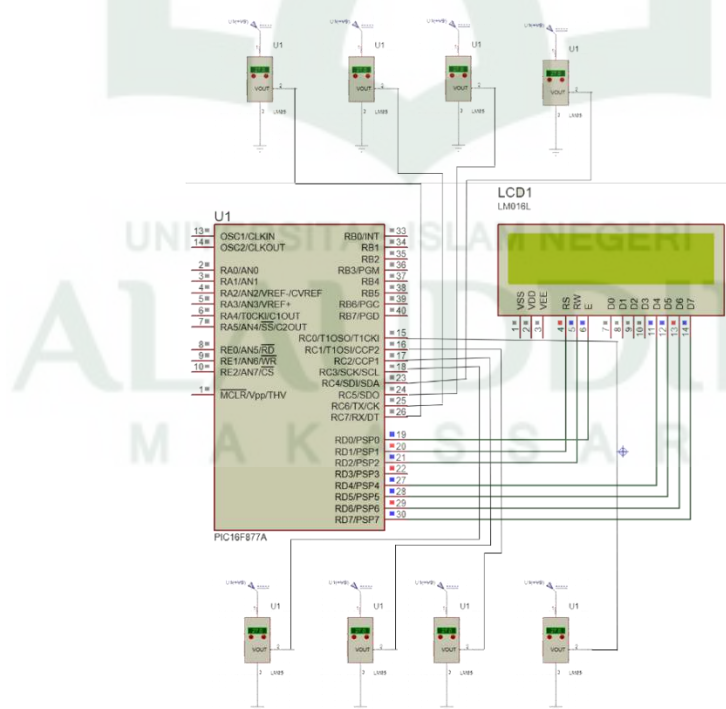
Gambar IV.6 Rangkaian Simulasi Robot keseluruhan

Pada gambar IV.6 merupakan rancangan simulasi robot yang dimana robot terdiri dari lcd 16x2 yang terhubung ke port 2, 3, 4, 5, 6 Atmega32 sebagai tampilan sistem pada robot, 5 tombol dimana 4 tombol yang terhubung ke port 22, 23, 24, 27 Atmega32 untuk *setting* robot dan 1 tombol yang terhubung ke port 9 untuk *reset* robot, 10 sensor *photodiode* dimana 8 yang terhubung ke port 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40 Atmega sebagai pembaca jalur, dan 2 sensor yang terhubung ke port 25,

26 Atmega sebagai penyeimbang, robot ini juga dilengkapi *driver motor* sebagai pengendali gerak robot dan 2 motor sebagai penggerak robot masing-masing terhubung ke port 17, 18, 19, 20. Pada layar lcd dapat mengatur perintah pada robot dengan menekan tombol-tombol yang terhubung dengan Atmega32, disamping itu sensor *photodiode* saling terhubung ke komponen perangkat keras *Output* lainnya sehingga dapat berjalan dengan baik.

D. Simulasi Perancangan Modul Alat Sistem Informasi Parkir

Penjelasan keseluruhan modul alat sistem informasi akan dijelaskan secara keseluruhan pada bagian ini dan dapat dilihat port yang digunakan robot secara keseluruhan. Berikut gambar hasil simulasi yang dibuat menggunakan aplikasi Proteus.



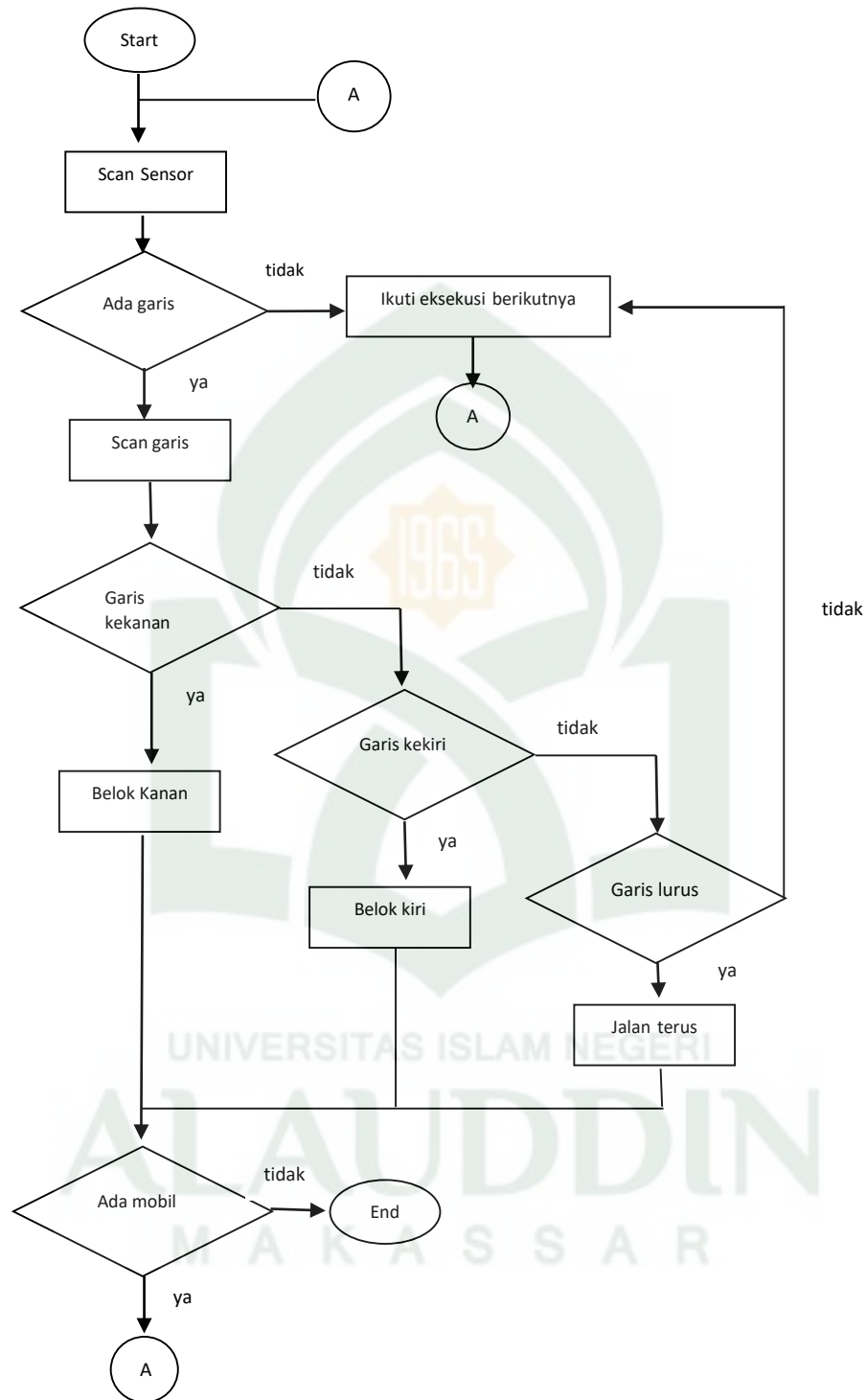
Gambar IV.7 Rangkaian Simulasi Modul Alat Sistem Perparkiran

Pada gambar IV.7 merupakan rancangan simulasi modul alat sistem perparkiran yang terdiri dari lcd 16x2 yang dihubungkan ke port 19, 20, 21, 27, 28, 29, 30 pada Arduino Mega untuk menampilkan lokasi lahan parkir yang kosong dan 8 *infrared sensor* yang dihubungkan ke port 15, 16, 17, 18, 23, 24, 25, 26 pada Arduino Mega sebagai sensor untuk mendeteksi lahan parkir yang kosong. Sensor-sensor tersebut akan saling berhubungan satu sama lain dan akan di program menggunakan aplikasi Arduino yang akan menampilkan lokasi lahan parkir tersebut sesuai dengan pembacaan sensor pendeteksi lahan parkir yang telah ditentukan.

E. Perancangan Perangkat Lunak

Dalam perancangan perangkat lunak, arduino menggunakan perangkat lunak sendiri yang sudah disediakan di website resmi arduino. Bahasa yang digunakan dalam perancangan lunak adalah bahasa C/C++ dengan beberapa *library* tambahan untuk perancangan robot parkir ini seperti *library newping*, *liquid crystal* dan *wire*.

Untuk memperjelas, berikut ditampilkan *flowchart* perancangan sistem secara umum bagaimana robot bergerak atau bernavigasi menyusur arena dengan menggunakan sensor *photodiode*. Sampai bagaimana cara memarkirkan mobil.



GambarIV.7 *Flowchart Robot Parkir*

Keterangan *flowchart* :

Pada saat robot dinyalakan, robot melakukan proses inisialisasi bagian-bagian dalam sistem robot mulai dari inisialisasi header-header, deklarasi variable, konstanta, serta fungsi-fungsi yang lain. Selanjutnya robot akan berada dalam keadaan *stand by* sebelum ada aksi yang diberikan.

Ketika robot diberikan aksi dari luar berupa tombol yang ditekan, maka robot akan melakukan pergerakan berupa bernavigasi di arena dengan tujuan mencari lahan parkir dengan informasi yang dikirim secara otomatis dari sistem deteksi kemudian robot akan melakukan pencarian garis. jika robot menemukan garis maka robot akan mengikuti garis, jika tidak dia akan terus berjalan lurus sampai menemukan garis kemudian melakukan eksekusi.

Apabila scan garis mendapatkan belokan kanan maka robot melakukan putaran ke kanan dan jika menemukan belokan kiri maka akan memutar ke kiri dan jika tidak keduanya maka robot berjalan lurus. Dan apabila sampai pada lahan parkir maka robot akan meletakkan mobil sesuai kondisi yang dimasukkan dalam EPROM. Kemudian sistem ini akan berjalan sampai robot ini dimatikan.

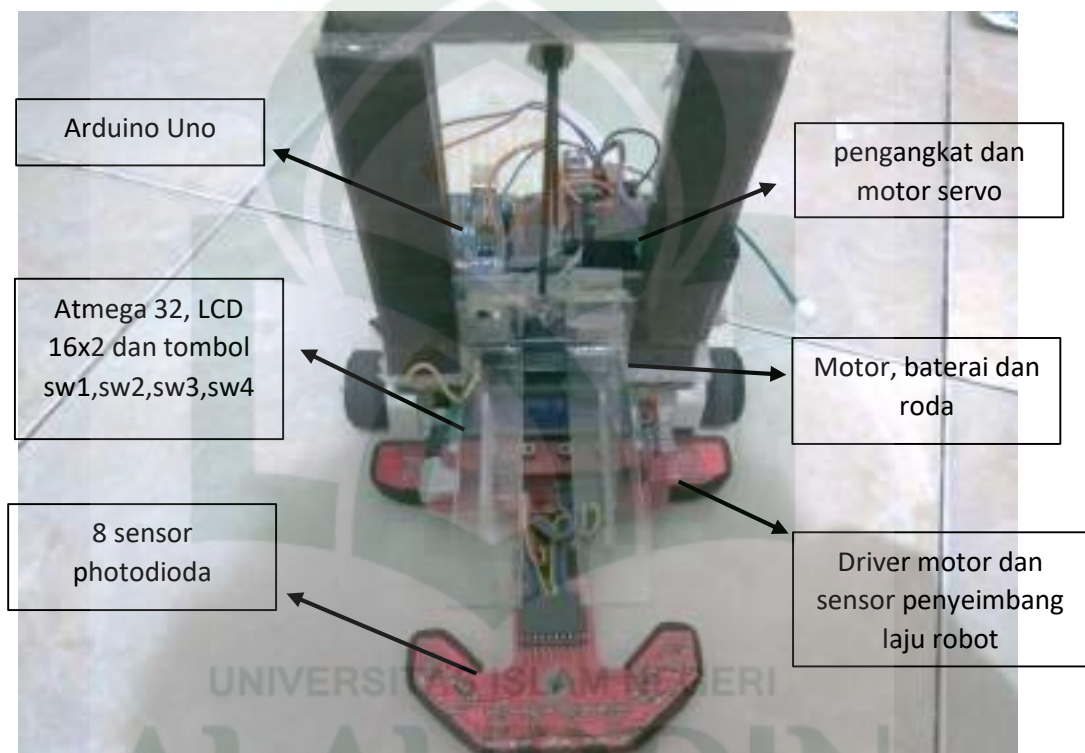
BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

A. Implementasi

1. Hasil Perancangan Robot

Berikut ditampilkan hasil rancangan perangkat keras berupa robot parkir :



Gambar V.1 Hasil Rancangan Robot Parkir

Dari gambar V.1 terlihat bentuk fisik hasil rancangan robot parkir dengan 8 sensor *photodiode* dan 2 *photodiode* penyeimbang. Peneliti menggunakan 8 sensor *photodiode* dengan posisi sensor melengkung bagian depan robot dimaksudkan pembacaan garis sebagai jalur arena dan 2 sensor *photodiode* penyeimbang

digunakan agar laju robot tetap seimbang dan pengangkat sebagai *prototye* parkir yang mengangkat kendaraan. Berikut komponen yang ada pada robot :

- a. Double Velg kiri : Velg bagian kiri yang terpasang double
- b. *Switch Power* : Switch utama untuk system kelistrikan keseluruhan
- c. Gearbox Kiri : Sistem mekanik utama untuk bagian kiri
- d. *Driver Highbridge Mosfet*: Driver motor with autobreak system
- e. Battery Li-Ion 3C 1500 mAh : Sumber listrik robot
- f. Gearbox Kanan : Sistem mekanik utama bagian kanan
- g. *Switch Reset* : Untuk mengembalikan program robot ke posisi start
- h. Double Velg Kanan : Velg bagian kanan yang terpasang double
- i. Port ISP : Port untuk menghapus/mengisi program
- j. Sensor tengah kanan : Sensor sayap bagian kanan
- k. LCD Karakter 16x2 : Penampil isi program (system)
- l. S0, S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8 : Sensor depan, Pembaca garis utama
- m. SW1, SW2, SW3, SW4 : Sebagai media untuk merubah nilai program
- n. Sensor tengah kiri : Sensor sayap bagian kiri

Adapun fitur yang telah disediakan oleh robot agar penggunaan lebih mudah digunakan oleh manusia:

- a. Tegangan yang masuk ke robot sudah melalui IC regulator 7805. Sehingga kondisi penuh atau tidaknya baterai tidak begitu mempengaruhi settingan sistem robot, baik itu di komparator, ataupun nilai ADC dari sensor.

- b. Tegangan minimum yang dibutuhkan adalah 11,1 Volt. Direkomendasikan untuk menggunakan baterai Li-Ion / Lippo 3cell (11,1 Volt). Arus minimum yang dibutuhkan direkomendasikan minimal 1Ampere.
- c. Untuk mengatur tingkat kesensitifan sensor, bisa dengan masuk ke menu setting sensor, dan mengubah nilai referensi dari sensor yang akan dibuat sensitif.
- d. Sedangkan trimpot di bagian komparator, berfungsi sebagai pengatur contrast tulisan di LCD.
- e. Untuk mensetting gerakan robot, bisa melalui fitur program yang sudah tertanam di robot, bisa dengan masuk ke menu “set” yang muncul pada saat tampilan antarmuka dengan cara tekan tombol sw1.
- f. Robot ini memiliki spesifikasi program yang sudah cukup lengkap untuk menghadapi berbagai macam lintasan/rintangan, dan juga dilengkapi spesifikasi hardware yang baik. Sehingga gerak robot akan terlihat mulus jika dalam penyettingan robotnya benar.
- g. Peneliti telah menyediakan setingan standard untuk *test run*. Dalam hal ini, semua nilai di dalam sistem akan di rubah otomatis ke setingan standar dengan menekan tekan sw reset, kemudian saat program masih dalam keadaan booting, menekan sw1 dan sw4 secara bersamaan, kemudian tahan sampai muncul tampilan pada layar “*RESETTING SYSTEM*”.
- h. Jika ingin menggunakan USB bootloader untuk memprogram ulang, update O.S, menyimpan EEPROM, atau yang lainnya. Caranya, dengan mencolok kabel usb ke laptop/PC, kemudian menekan **sw4** pada robot, tahan (robot

dalam keadaan mati), lalu colok kabel USB ke robot. Jika sukses, lcd akan berkedip.

2. Hasil Perancangan Modul Alat Sistem Informasi parkir

Berikut hasil perancangan modul alat yang berfungsi sebagai sistem informasi pusat parkir.



Gambar V.2 Rancangan Sistem Alat Sistem Informasi parkir

Pada gambar V.2 merupakan hasil dari rancangan modul sistem informasi, dimana modul ini terhubung dengan 8 sensor *infrared*, alat ini juga dilengkapi dengan lcd 16x2 yang digunakan menampilkan titik lokasi parkir dan menggunakan *arduino mega* sebagai pengontrol sistem.

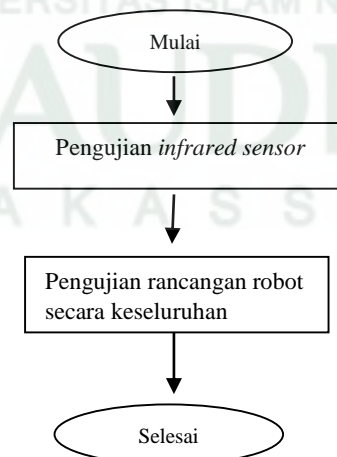
B. Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan proses pengeksekusian sistem perangkat keras dan lunak untuk menentukan apakah sistem tersebut cocok dan sesuai dengan yang diinginkan peneliti. Pengujian dilakukan dengan melakukan percobaan untuk melihat kemungkinan kesalahan yang terjadi dari setiap proses.

Adapun pengujian sistem yang digunakan adalah *Black Box*. *Pengujian Black Box* yaitu menguji perangkat dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi dan keluaran sudah berjalan sesuai dengan keinginan.

Dalam melakukan pengujian, tahapan-tahapan yang dilakukan pertama kali adalah melakukan pengujian terhadap perangkat-perangkat inputan yaitu pengujian terhadap sensor-sensor yaitu *sensor infrared*. Kemudian melakukan pengujian secara keseluruhan sistem kontrol robot.

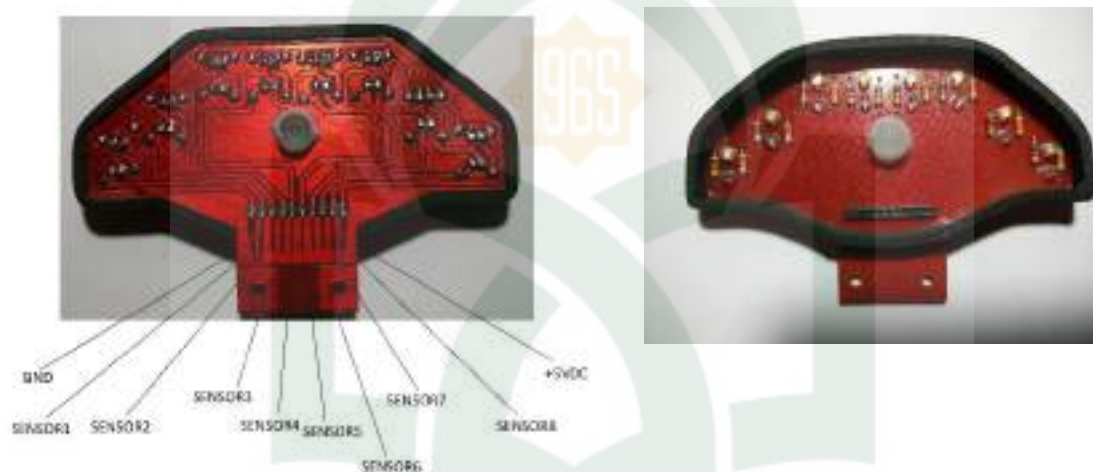
Adapun tahapan-tahapan dalam pengujian sistem kontrol robot ini adalah sebagai berikut.



Gambar V.3 Langkah Pengujian Sistem

1. Pengujian Sensor Photodioda dan Alat Sistem Informasi

Untuk pengujian sensor *photodiode* dilakukan dengan menguji respon yang diberikan oleh intensitas cahaya dari setiap sensor. Pengujian dilakukan dengan menghitung berapa intensitas cahaya yang diterima sensor *photodiode* dengan memantulkan cahaya *led* dan akan diubah menjadi nilai digital sehingga pembacaan dua warna yang berbeda menjadi 0 dan 1. Berikut hasil rancangan photodiode.

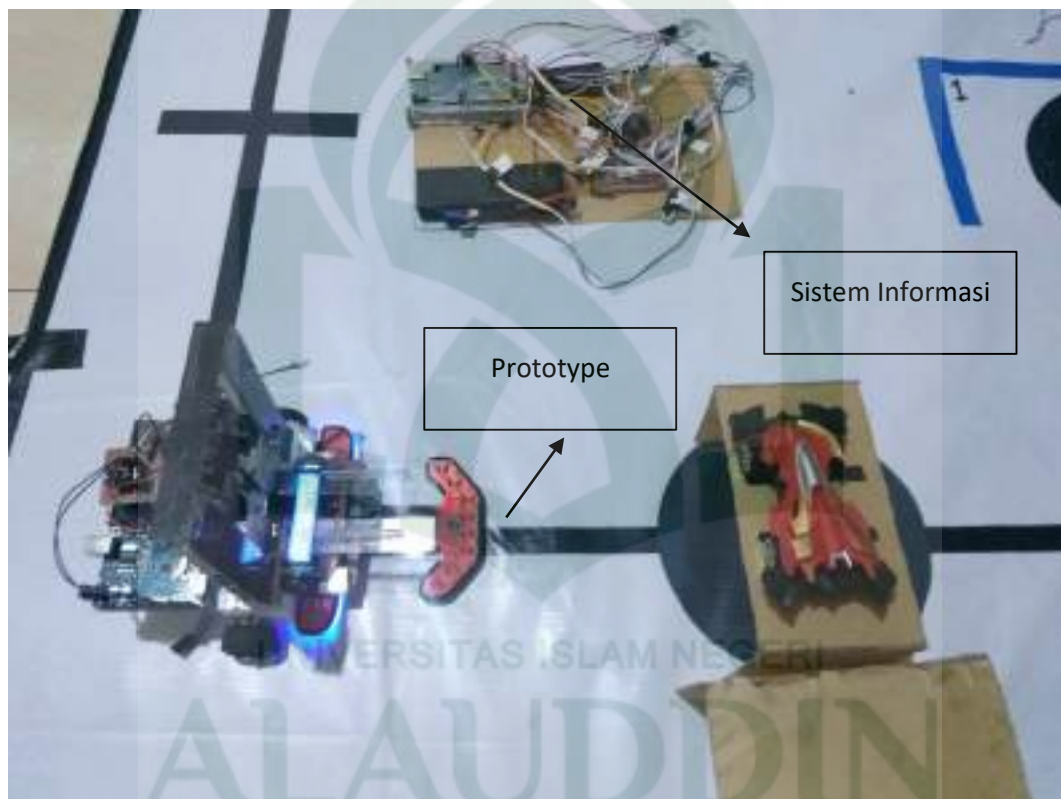


Gambar V.4 Sensor Photodiode



Gambar V.5 Hasil pengujian sensor photodiode

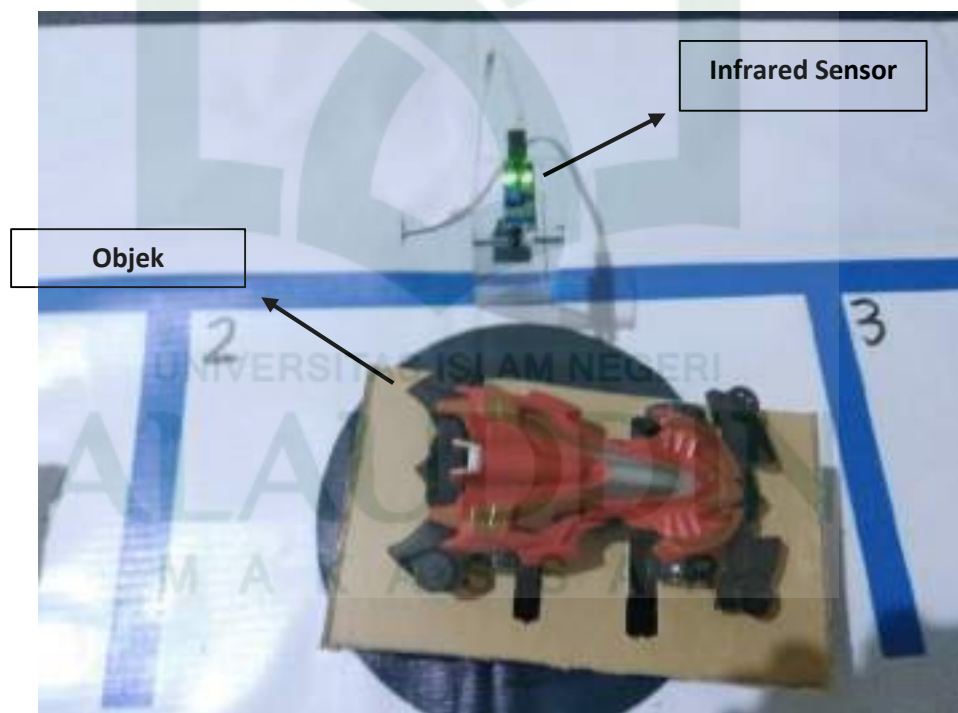
Seperti tampak pada gambar V.4 dan gambar V.5 pengujian sensor *photodiode* dan sistem informasi dimana robot diletakan di jalur dan akan menampilkan nilai intensitas cahaya yang diterima *photodiode* saat mendapatkan garis dan warna tertentu. Adapun alat sistem informasi yang telah terhubung dengan sensor disetiap lokasi parkir agar informasi parkir lebih cepat diketahui. Berikut gambat pengujian modul alat sistem informasi dan *prototype* robot.



Gambar V.6 Pengujian sensor Photodiode dan Alat Sistem Informasi

2. Pengujian Sensor Infrared

Pengujian *infrared sensor* dilakukan untuk melihat respon pembacaan yang diberikan oleh *infrared sensor* dalam mendeteksi adanya kendaraan atau tidak. Pengujian infrared dilakukan dengan meletakkan kendaraan di posisi tertentu kemudian mendekatkan infrared sensor pada beberapa jarak tertentu yang ditentukan dari posisi kendaraan. *Infrared sensor* ini dapat mendeteksi benda dengan pantulan cahaya inframerah dengan jarak antara 5 centimeter sampai 15 centimeter dengan sudut deteksi 90 derajat.. Apabila kendaraan diletakkan pada jarak tertentu maka informasi parkir tersebut terkirim ke sistem, dan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar V.7 Pengujian *infrared sensor*

Adapun hasil pembacaan *infrared sensor* berdasarkan hasil pengujian dapat dilihat pada tabel V.1 berikut.

Tabel V.1 Pengujian *infrared sensor*

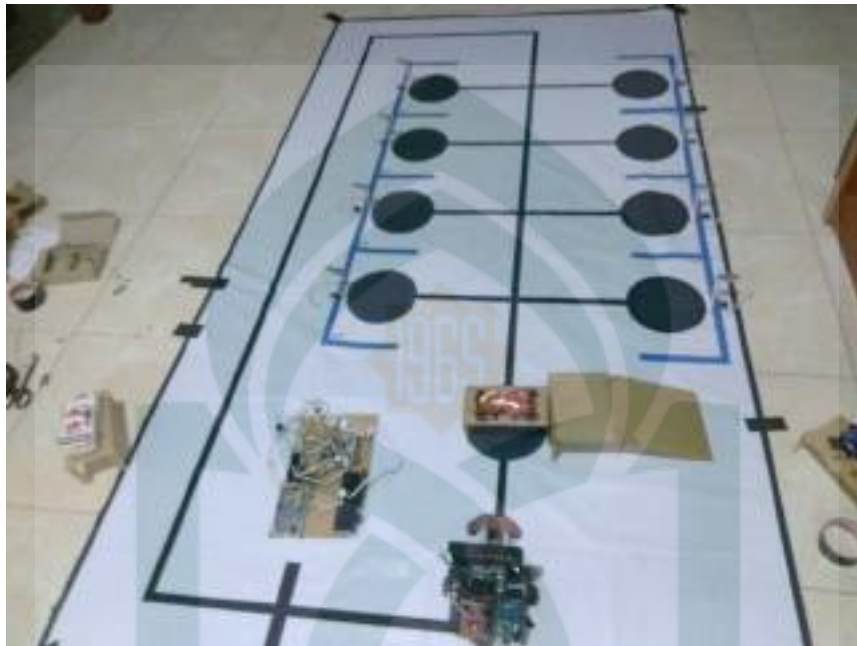
| Jarak | Kondisi <i>infrared sensor</i> | Data |
|-------|--------------------------------|--------|
| 3 cm | Terbaca | Terisi |
| 5 cm | Terbaca | Terisi |
| 10 cm | Terbaca | Terisi |
| 16 cm | Tidak Terbaca | Kosong |
| 20 cm | Tidak Terbaca | Kosong |

Pengujian pada tabel V.1 dilakukan dengan tahapan kondisi kendaraan mulai di dekatkan pada sensor. Pada saat kendaraan didekatkan, proses dari mulai diletakkanya kendaraan dari jarak yang terdekat sampai dengan jarak yang jauh hingga sensor sudah tidak mendapatkan kondisi pembacaan. Disamping itu sensor akan mendeteksi adanya kendaraan pada jarak 15 cm. Sehingga peneliti membuat kondisi akan mengirimkan informasi kondisi parkir apabila sensor membaca kendaraan di bawah 15 cm.

3. Pengujian Sistem Kontrol Alat dan Robot Secara Keseluruhan

Pengujian sistem kontrol robot dilakukan untuk melihat proses keseluruhan dari sistem kontrol robot dan alat mulai dari pembacaan *sensor photodiode* dalam bernavigasi pada arena, pembacaan *infrared sensor* dalam mendeteksi adanya benda serta keseluruhan proses pada sistem kontrol robot parkir ini.

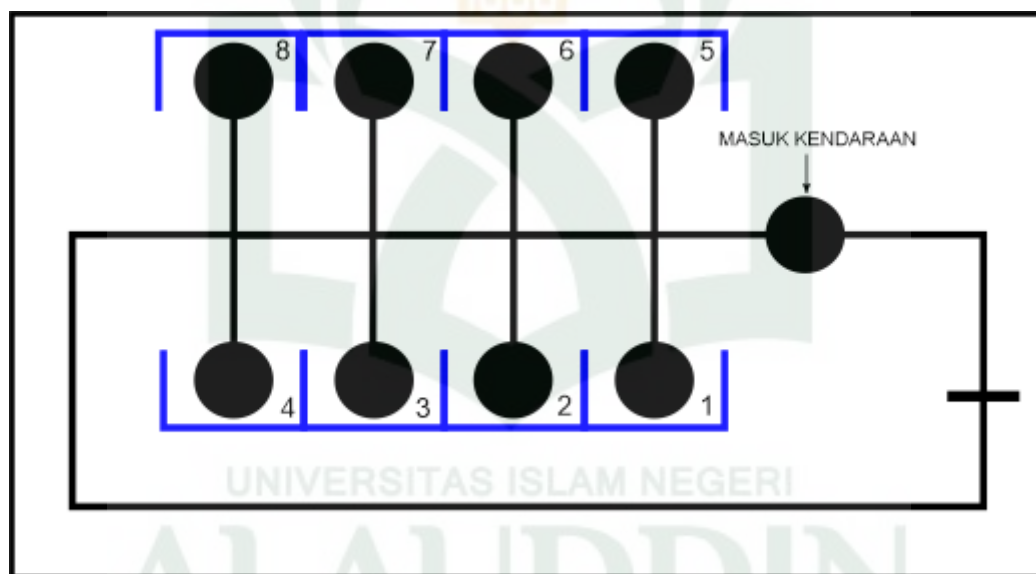
Arena pengujian ini memiliki 8 lokasi parkir sebagai sampel arena parkir, setiap lokasi memiliki *infrared sensor* sebagai pendeteksi kendaraan apakah terisi atau tidak, bentuk dari arena yaitu ukuran 2 x 1,5 meter.



Gambar V.8 Arena Robot keseluruhan

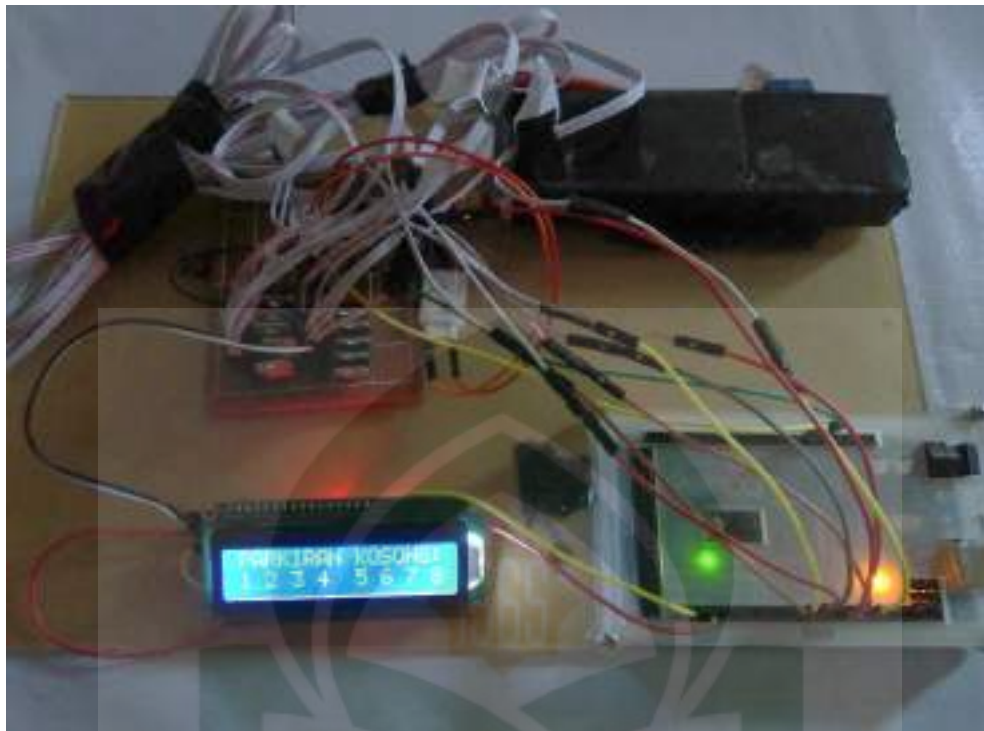
Pada gambar V.8 gambar dari arena robot dimana telah disediakan 8 lokasi parkir yang menjadi titik penempatan kendaraan yang telah disediakan *infrared sensor*, arena ini juga memiliki garis hitam, dimana robot telah diprogram untuk membaca garis hitam, dan juga disetiap lokasi dilengkapi lingkaran hitam sebagai penanda bahwa robot telah sampai ke tujuan lokasi parkir. Adapun titik lokasi dimana robot telah siaga pada saat memarkir kendaraan, dan modul sistem informasi akan menampilkan lokasi yang sudah terisi atau belum.

Pada proses memarkirkan kendaraan, dimulai dari titik awal dimana tempat robot parkir telah siaga pada saat memarkir kendaraan, selanjutnya pada saat terdapat kendaraan yang ingin di parkir maka robot akan menuju ke titik yang sudah ditentukan untuk kendaraan masuk berupa sebuah lingkaran hitam, kemudian robot akan mengangkat kendaraan tersebut lalu memarkirkannya di titik lokasi area parkir yang masih kosong sehingga sensor akan membaca bahwa adanya kendaraan yang terparkir. Selanjutnya robot akan kembali ke titik awal dan siap untuk memarkirkan kendaraan berikutnya. Untuk titik-titik lokasi area parkir dapat pada gambar berikut.



Gambar V.9 Titik-titik lokasi area parkir pada arena

Pada Gambar V.9 terdapat satu titik area dimana tempat masuknya kendaraan dimana akan diparkirkan oleh robot dan juga terdapat delapan titik lokasi area parkir tempat dimana kendaraan akan diparkirkan berupa lingkaran hitam.



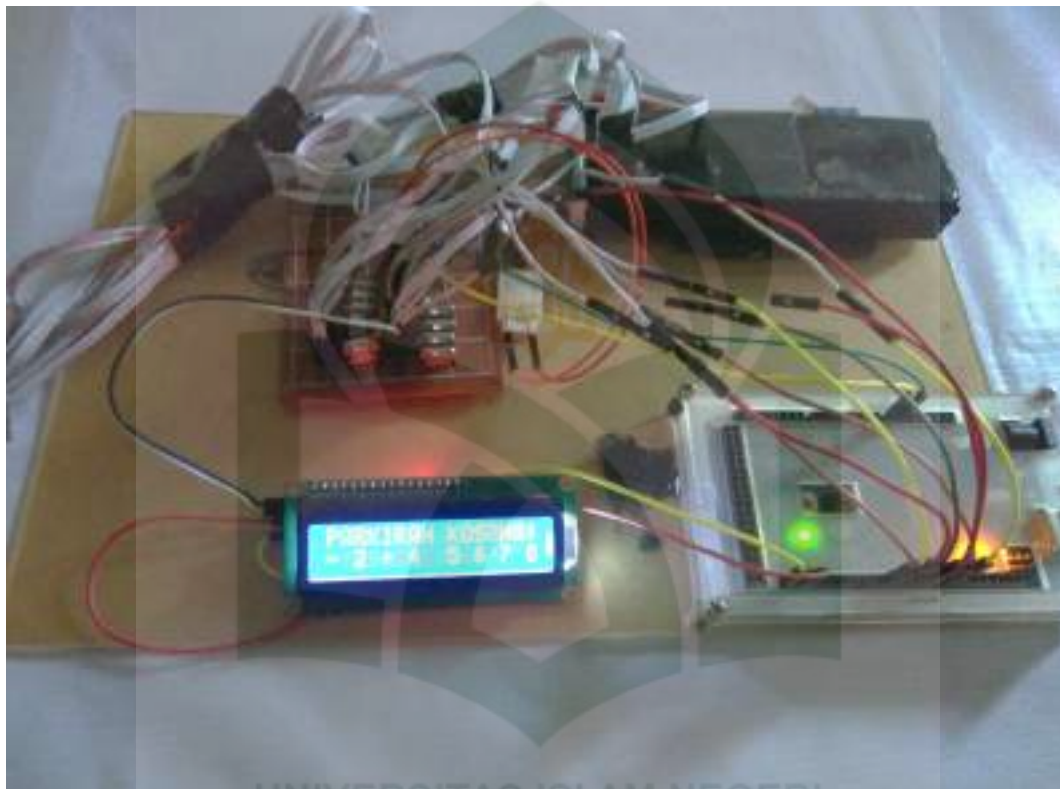
Gambar V.10 Kondisi sistem informasi pada saat tidak ada kendaraan

Pada gambar V.10 sistem informasi pada pusat informasi parkir saat belum ada kendaraan yang mengisi lokasi parkir.



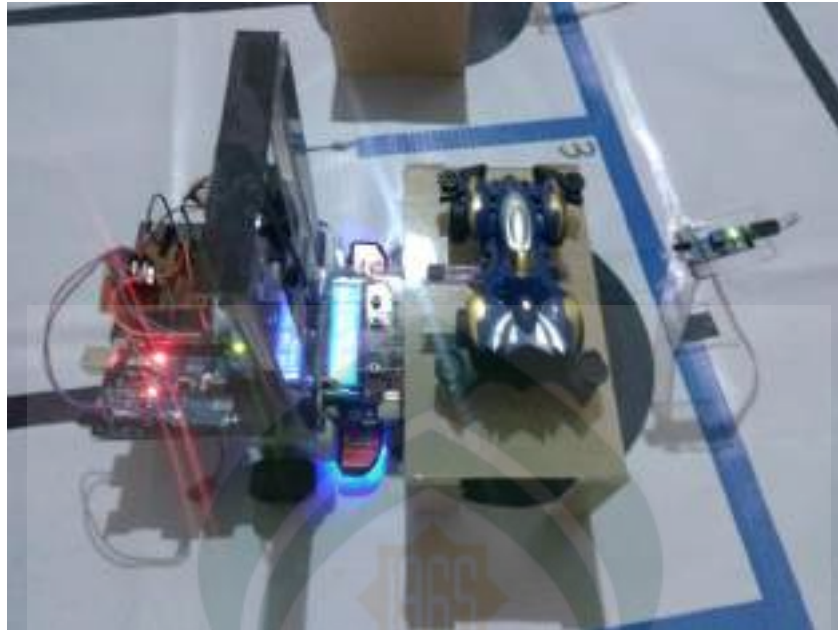
Gambar V.11 Kondisi pada saat adanya kendaraan di lokasi parkir

Gambar V.11 merupakan kondisi saat adanya kendaraan di lokasi parkir, dan pada saat adanya kendaraan sensor akan membaca dan mendeteksi kemudian akan dikirim ke modul alat sistem informasi apabila adanya kendaraan seperti pada gambar V.12



Gambar V.12 Kondisi sistem informasi pada saat adanya kendaraan

Pada gambar V.12 sistem informasi pada pusat sistem parkir saat adanya kendaraan maka layar akan menampilkan tulisan “-” yang artinya pada lokasi tersebut sudah terisi, dan layar juga menampilkan letak lokasi-lokasi parkir yang belum terisi berupa angka sesuai dengan angka lokasi yang ditentukan, yaitu antara parkir nomor 1 sampai dengan nomor 8.



Gambar V.13 Proses robot memarkirkan kendaraan

Gambar V.13 merupakan proses robot memarkirkan kendaraan dimana robot akan melintasi jalur yang telah disediakan dan apabila sampai ke titik tujuan robot akan memarkirkan kendaraan dengan aman dan robot akan kembali ke tempat awal pada saat robot telah memarkirkan kendaraan

Adapun hasil pengujian sistem kontrol robot secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel V.2 berikut.

Tabel V.2 Hasil Pengujian sistem secara keseluruhan

| Pengujian Lokasi Parkir Ke- | Berhasil Memarkirkan | Waktu Keseluruhan (detik) |
|-----------------------------|----------------------|---------------------------|
| 1 | Ya | 7,5 |
| 2 | Ya | 9,5 |

| | | |
|---|----|------|
| 3 | Ya | 11.4 |
| 4 | Ya | 13.6 |
| 5 | Ya | 7.6 |
| 6 | Ya | 9,6 |
| 7 | Ya | 11,5 |
| 8 | Ya | 13,6 |

Pengujian pada tabel V.2 dilakukan beberapa tahap dimana setiap tahap dilakukan dengan letak lokasi parkir yang berbeda, dan pengujian dari kedelapan lokasi ini semua berhasil dan menyelesaikan misi dengan waktu yang berbeda-beda karena jarak setiap lokasi yang berbeda-beda dimana jarak antara titik area parkir satu dan dua yang mempunyai jarak yang tidak sama dimana jarak antara titik awal ke titik area parkir dua lebih jauh dibandingkan dengan titik area parkir satu begitupun dengan yang lainnya. Selain itu kecepatan motor DC juga mempengaruhi suatu gerak robot saat berbelok sehingga menyebabkan adanya perbedaan yang tipis antara titik area parkir satu dengan titik area parkir lima begitupun juga dengan titik area yang lainnya.

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Robot dirancang dan dibuat dengan menggunakan mikrokontroller *Atmega 32* dengan sistem penggerak berupa roda yang menggunakan motor *DC* dan dilengkapi dengan beberapa sensor seperti sensor *photodiode* sebanyak 10 buah, motor *servo* 1 buah sebagai pengangkat. Sensor *Infrared* sebanyak 9 buah dimana 8 buah untuk sistem parkir dan 1 buah pada robot sebagai pendeteksi adanya mobil
2. Hasil pengujian sensor *Photodiode* memiliki nilai yang tetap sehingga pada saat percobaan robot dapat berjalan dengan normal dan memiliki kecepatan yang cepat.
3. Pengujian *Infrared Sensor* menunjukkan bahwa sensor dapat menangkap benda yang ada di depannya dengan jarak tertentu.
4. Pengujian sistem robot secara keseluruhan menunjukkan bahwa robot dapat menjalankan misinya yaitu mendeteksi adanya mobil dengan *infrared sensor* kemudian memarkirkan menggunakan pengangkat yang digerakkan oleh motor *servo* dengan rata-rata waktu 9 detik.

B. Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan peneliti sebagai berikut :

1. Untuk hasil maksimum, sebaiknya menggunakan sensor *photodiode* yang kualitasnya lebih tinggi, sehingga dapat membaca garis dengan akurat sehingga robot bisa berjalan dengan lurus
2. Untuk desain robot agar bagian depan agak lebih berat, agar apabila kecepatan ditambah robot tidak terangkat, sehingga penyelesaian misi lebih cepat lagi.
3. Untuk mencapai hasil yang maksimal, alat sistem informasi di gabungkan dengan robot.

DAFTAR PUSTAKA

- Alf, dkk, 2010. *8-bit AVR Microcontroller With 4/8/16/32k Bytes In-Sytem Programmable Flash*. Amerika : Atmel.
- Arduino, 2012.Arduino UNO, <http://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>, diakses pada 14 Februari 2013.
- Arduino Board Leonardo. <http://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardLeonardo>. Diakses tanggal 18 April 2015 pada pukul 19.25 WIB.
- Arduino Leonardo. www.dfrobot.com. Diakses tanggal 18 April 2015 pada pukul 19.25 WIB.
- Ayu, Sri. 2012. Sistem Perparkiran Mobil Berbasis Mikrokontroller ATMega 8535, Jurusan Teknik Informatika, Universitas Islam Negeri Makassar.
- Banzi, Massimo. 2009. *Getting Started With Arduino*. Amerika : O'Reilly.
- Budiharto, Widodo. 2009. *Membuat Sendiri Robo Cerdas Edisi Revisi*. Jakarta : Penerbit Elex Media Komputindo.
- Budiharto, Widodo. 2011. *Aneka Proyek Mikrokontroler Panduan Utama untuk Riset / Tugas Akhir*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- DfRobot, 2012. *5-DOF Robotic Arm (SKU:ROB0032)*, http://www.dfrobot.com/wiki/index.php/5-DOF_Robotic_Arm_%28SKU:ROB0032%29, diakses 23 Pebruari 2013.
- Dinata, Yuwono Marta. 2015. *Arduino Itu Mudah*. Jakarta : PT. Alex Media Komputindo.
- Dermanto, trikueni. 2014. Pengertian dan Prisip Kerja Motor Servo. <https://www.trikuenidesain-sistem.blogspot.com/2014/03/Pengertian-MotorServo.html>. Diakses pada tanggal 9 Agustus 2014.

Eko P, Agfianto . 2003. Belajar Mikrokontroller AT89CS1/25/55 : Teori dan Aplikasi. Yogyakarta : Gava Media.

Eko Prasetyo. 2010. Sistem Gerak Robot Line Follower Menggunakan Motor DC Berbasis Mikrokontroller ATmega8535 Dengan Sensor Photodiode. Skripsi Semarang: Universitas Diponegoro.

Eugene. 1976. *Dasar-dasar Ekonomi Teknik*. Rineka Cipta. Jakarta

Fachri, Muhammad. 2013. Pengertian Motor, Stepper, dan Servo pada Robot serta Fungsi dan Cara Kerjanya.

<http://fachrihelmy.blogspot.com/2013/11/pengertian-motor-stepper-danservo-pada.html>. Diakses pada tanggal 10 juni 2014.

Giancarlo Genta, “Introduction to the Mechanics of Space Robot”, Springer Science + Business Media B.V., 2012

Giancarlo Genta, 2012. “Introduction to the Mechanics of Space Robot”, Springer Science + Business Media B.V.

Hariz Bafdal Rudiyanto. Rancang Bangun Robot Pengantar Surat Menggunakan Mikrokontroler AT89S51. Jurnal. Depok: Universitas Gunadarma.

Hermayadi. 2013. Prototype Sistem Parkir Otomatis Berbasis Mikrokontroller ATmega-16, Jurusan Teknik Informatika, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.

Imam Jalaluddin Al-Mahalli dan Imam Jalaluddin As-Suyuthi. 2000. *Tafsir Jalalain*, Sinar Baru Algensindo, Bandung.

Ladyada. 2001. *Learn Electronic Using Arduino*. <http://www.ladyada.net/learn/arduino>

McComb, Gordan. 2001. *The Robot Builder's Bonanza*. Amerika : Penerbit McGraw-Hill.

Nurdinsidiq, 2004, *Pengendalian Lengan Robot Berbasis Mikrokontroler AT89C51 Menggunakan Transduser Ultrasonik, Penelitian*, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Putri, Fitria Jauharotul. 2014. Kajian Tentang Evaluasi On Street Parking. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia.

Politeknik Elektronika Negeri. Surabaya, *Pelatihan Line Tracer*, ITS, 2006

Rahman. 2008. Otomatisasi Parkir Kendaraan Berbasis Mikrokontroller AT89S51, Jurusan Fisika, Universitas Islam Negeri Malang.

Setiawan, Afrie. 2011. 20 Aplikasi Mikrokontroler AT-Mega16 Menggunakan BASCOM-AVR. Yogyakarta: Andi Offset.

Tobing David M. L. 2007. Parkir Perlindungan Hukum Konsumen, PT Toko Gunung Agung Tbk, Jakarta.



RIWAYAT HIDUP PENULIS



M. Alizar Katra Trisandi S, biasa dipanggil Alizar, Lahir di Pare-pare pada 08 April 1995, Putra dari pasangan bahagia Syarifuddin dan Isnawati. Dan merupakan anak ke tiga dari empat bersaudara. Memulai bangku sekolah pada tahun 2000 di SD Komp. Ikip, kemudian melanjutkan ke tingkat sekolah menengah pertama pada tahun 2007 di SMPN 3 Makassar, kemudian melanjutkan ke sekolah menengah atas pada tahun 2009 di SMAN 2 Makassar. Setelah lulus sekolah atas, penulis melanjutkan ke tingkat perkuliahan di Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Teknik Informatika. Saat memasuki dunia kampus, penulis tidak hanya mengikuti proses perkuliahan saja akan tetapi juga mengikuti study club Inready Workgroup selama hampir 4 tahun sebagai anggota

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R